Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen

herausgegeben

von der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel

und der

Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Im Auftrage des

Königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und des Königl. Ministeriums der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten.

Neue Folge. Zehnter Band.

Abteilung Helgoland.

Mit 15 Tafeln und 13 Abbildungen im Text.

Kiel und **Leipzig.**
Verlag von Lipsius & Tischer.
1913.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

Inhalts-Verzeichnis

zu

Band X. Abteilung Helgoland.

Heft 1.

Ausgegeben 15. Dezember 1910.

Seite

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung:

16. Hydrographische Beobachtungen bei Helgoland in den Jahren 1893—1908. Von A. C. Reichard. Mit 8 Tafeln (I—VIII) und 5 Abbildungen im Text 1

17. Die deutschen Versuche mit gezeichneten Schollen. III. Bericht. Von A. C. Reichard. Mit 5 Tafeln (IX—XIII) 43

Heft 2.

Ausgegeben am 1. April 1913.

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung:

18. Die deutschen Versuche mit gezeichneten Dorschen *(Gadus morrhua)*. I. Bericht. Von Hugo Weigold. Mit 3 Abbildungen im Text . . 117

Untersuchungen an Nordsee-Protisten. Von Wilh. W. O. Mielck.

I. Ueber *Phaeocolla pygmaea* Borgert. Mit 2 Tafeln (XIV und XV) . . 141

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung:

19. Rassen-Untersuchungen an Nordsee-Schollen. Von Ludwig Keilhack. Mit 5 Abbildungen im Text und 8 Tabellen im Anhang (Seite I—XL) 169

23823

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung.

B. Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

No. 16.

Hydrographische Beobachtungen bei Helgoland in den Jahren 1893–1908.

Von

A. C. Reichard.

Mit 8 Tafeln (I—VIII) und 5 Textabbildungen.

Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung leitet den auf Deutschland entfallenden Anteil der internationalen Untersuchung der nordeuropäischen Meere. Die Arbeiten werden ausgeführt:

A. durch das zu diesem Zweck im Jahre 1902 begründete Laboratorium der Kgl. Preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel mit je einer Abteilung für die hydrographischen und für die biologischen Arbeiten,

B. durch die Kgl. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland,

C. durch das Laboratorium des Deutschen Seefischerei-Vereins in Berlin.

Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung.

Geh. Legationsrat z. D. Rose-Berlin, Vorsitzender.

Dr. Brandt-Kiel. Dr. Heincke-Helgoland. Dr. Henking-Berlin. Dr. Krümmel-Kiel.

Inhalt.

Seite

Einleitung 5

I. Die täglichen Beobachtungen 5

Ort, Zeit und Instrumente 5

Luft- und Wassertemperatur 7

Salzgehalt 14

Tide 15

Windrichtung 15

Regenmenge 15

Kontinentale Zuflussmenge 16

II. Die halbmonatlichen Beobachtungen 20

Methodik 20

Temperatur 27

Salzgehalt 28

III. Sichtscheibenbeobachtungen 29

IV. Einzelbeobachtungen 34

Einleitung.

Seit Bestehen der Biologischen Anstalt auf Helgoland sind sowohl fortlaufende als auch vereinzelte hydrographische Beobachtungen in den Helgoländer Gewässern angestellt worden, die es an der Zeit scheint, zur Veröffentlichung zu bringen, um dem Biologen, der sich mit dem Studium der Fauna oder Flora des Helgoländer Seegebiets beschäftigt, Gelegenheit zu geben, einen Einblick in die physikalischen Vorgänge in das seine Studienobjekte normalerweise umgebende Medium zu gewinnen. Die Beobachtungen sind derart geordnet, daß erst die täglichen Beobachtungen des Oberflächenwassers im Strom zwischen Helgoland und Düne erörtert werden; dann folgt die Angabe und Besprechung der halbmonatlichen Beobachtungen an drei, resp. vier Stationen in einiger Entfernung von der Insel, danach eine Diskussion der Sichttiefenmessungen und endlich gelegentliche Einzelbeobachtungen hydrographischer Art.

I. Die täglichen Beobachtungen bei Helgoland.

Seit Dezember 1892 werden von seiten der Biologischen Anstalt Beobachtungen über die Temperatur und den Salzgehalt des Oberflächenwassers im Strome zwischen der Düne und der Insel angestellt. In der ersten Zeit erfolgten die Beobachtungen nicht lückenlos; neben den Sonntagen, die bis Januar 1902 stets fehlen, ist auch sonst gelegentlich eine Reihe von Tagen ausgefallen, sodaß es in einigen Fällen nicht möglich war, ein Mittel für den halben Monat zu bilden. In die Tabellen für die halbmonatlichen Mittel der einzelnen Jahre ist an diesen Stellen das halbmonatliche Mittel aus den Beobachtungen der ganzen Reihe von 15 Beobachtungsjahren in Klammern eingesetzt. Vom Jahre 1902 an sind dann die Angaben täglich ohne einen einzigen Ausfall vorhanden.

Die Ausführung der Beobachtungen geschah auf folgende Weise: der Fischer fuhr mit dem Boot nach einer bestimmten Stelle zwischen Insel und Düne und legte sich an einer Boje fest. Mit einem von der Reichsanstalt geprüften in $^1/_5{}^0$ geteilten Oberflächenthermometer, zuerst von Steger in Kiel, später von Richter in Berlin geliefert, wurde die Temperatur des Oberflächenwassers durch einige Minuten dauerndes gänzliches

Eintauchen des Thermometers unter die Wasseroberfläche gemessen. Gleichzeitig wurde mittels eines in $^1/_5{}^0$ geteilten, ebenfalls geprüften und in einen Holzrahmen gefaßten Thermometers eine Lufttemperaturbestimmung vorgenommen. Da eine derartige Messung für eine wissenschaftliche Bearbeitung unbrauchbar war, sind in dieser Arbeit die Tagesmittel der auf dem Oberland von Helgoland etwa 40 m über dem Meeresspiegel befindlichen meteorologischen Station II. Ordnung als Mittel der Lufttemperatur zum Vergleich herangezogen worden; es bleibt noch zu untersuchen, wie groß sich der Unterschied zwischen einer Lufttemperaturmessung über der Wasseroberfläche und einige 100 m davon in 40 m Höhe auf dem Lande erweist. Im Sommer wird wohl die Temperatur auf dem Lande, im Winter über der See etwas höher sein. Die Bestimmung des Salzgehaltes wurde ausgeführt, indem an der Beobachtungsstelle das Oberflächenwasser in einen etwa drei Liter fassenden Glashafen geschöpft wurde; in einem Korbe, der den Glashafen vor direkter Sonnenstrahlung einigermaßen schützt, wurde dieser ins Laboratorium transportiert und dort sofort die Bestimmung des spezifischen Gewichts mittels geprüften Stegerschen Aräometers vorgenommen. Die Salzgehalte wurden dann nach Knudsens Tabellen aus dem spezifischen Gewicht berechnet. Um einen Maßstab für die Genauigkeit der Aräometerbestimmungen zu erhalten, wurden während des Jahres 1907 etwa ein Drittel der Wasserproben (genau 107, die sich über das ganze Jahr verteilen) auch titrometrisch auf ihren Salzgehalt untersucht. Es ergab sich dabei eine mittlere Differenz von $+0{,}13\,‰$ Salz, die das Aräometer zu hoch anzeigte. Nach den einzelnen Differenzen mittels der Formel $mf = \sqrt{\frac{S\,(d-m)^2}{n-1}} \cdot 0{,}6745$ bestimmt, wobei S die Summe, d eine einzelne Differenz, m das Differenzenmittel und n die Anzahl der Differenzen bedeutet, wurde der mittlere wahrscheinliche Fehler zu $\pm 0{,}10$ bestimmt. Die für die täglichen Beobachtungen angegebenen Salzgehalte sind also im Mittel alle um $0{,}13‰$ zu hoch, wobei außerdem noch ein mittlerer wahrscheinlicher Einzelbeobachtungsfehler von $\pm 0{,}10$ zu berücksichtigen ist. Wir haben es aber nie mit Einzelbeobachtungen zu tun, sondern nur mit Mitteln für je 15 oder 16, resp. 30 oder 31 Tage. Hierbei erfährt der wahrscheinliche Fehler noch die Einschränkung, daß er mit der Wurzel aus der Anzahl der Tage, aus denen das Mittel gebildet wurde, dividiert werden muß. Der wahrscheinliche mittlere Fehler für die Halbmonatsmittel ist daher rund $\pm 0{,}025$, für die Monatsmittel rund $\pm 0{,}02$; für das Jahresmittel käme er erst in der dritten Dezimale zum Ausdruck, kann also vollständig vernachlässigt werden.

War das Wetter so stürmisch, daß mit dem offenen Boot auf See nicht gearbeitet werden konnte, so erfolgte das Schöpfen der Wasserproben und die Temperaturmessung an der äussersten Spitze der Landungsbrücke. Da mit Ausnahme einer kurzen Zeit während des Stauwassers, das als Beobachtungszeit aber stets umgangen wurde, beständig ein kräftiger Strom durch den etwa $1^1/_2$ km breiten Kanal zwischen Düne und Insel setzt, der sich auch nahe am Strande bemerkbar macht, so dürfen wir annehmen, daß das Wasser am Ende der Landungsbrücke denselben Charakter hat, wie an der etwas weiter in der Mitte des Stromes liegenden Beobachtungsstelle bei gutem Wetter.

Eine einheitliche Beobachtungszeit hat sich leider noch nicht durchführen lassen. Sie schwankt zwischen 7 a. m. und 11 a. m., liegt aber in weitaus den meisten Fällen zwischen 8 und 9 a. m. Für die Bestimmung der Wassertemperatur wird eine zeitliche Verschiebung von 2–3 Stunden von sehr geringem Einfluß sein, da die täglichen Schwankungen der Seewassertemperatur überall nur eine sehr geringe Ausdehnung zeigen. Ehe wir genauere Kenntnis über den täglichen Temperaturverlauf im Meerwasser bei Helgoland besitzen, wird man aus diesem Grund, der geringen Tagesamplitude, auch vorläufig eine Temperaturbestimmung zwischen 8 und 10 Uhr a. m. als Tagesmittel der Wassertemperatur hinnehmen müssen. Von größter Bedeutung ist aber die Lage der Beobachtungsstunde für die Kenntnis des Salzgehaltes. Da wir es bei Helgoland mit einem Mischwasser aus Küsten- und Hochseewasser zu tun haben, so war von vornherein anzunehmen (erwies sich aber als durchaus nicht immer gültig), daß uns der Ebbstrom mehr frisches Küstenwasser, der Flutstrom stärker salzhaltiges Hochseewasser zuführen wird. Fiele nun unsere Beobachtung zeitlich stets mit dem Hochwasser zusammen, so würden wir einen bedeutend höheren Salzgehalt finden, als wenn die Beobachtung mit dem Niedrigwasser zusammenfiele. Dadurch, daß wir die Beobachtung täglich möglichst zur selben Stunde vornehmen, kommen durch die Verschiebung der Tiden im Laufe der Zeit alle Salzgehaltsverhältnisse vom Hochwasser bis zum Niedrigwasser zur Untersuchung.

Tabelle I.

Tägliche Wassertemperaturen an der Oberfläche bei Helgoland in halbmonatlichen Durchschnitten für die Jahre 1893—1907.

Jahre	Januar		Febr.		März		April		Mai		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dez.
1893	1,94	2,08	1,92	1,68	(2,76)	(3,18)	5,22	6,18	7,18	9,16	11,45	13,54	14,86	14,42	15,61	16,61	16,09	15,11	14,01	12,66	10,91	8,62	7,11	6,25
1894	3,82	3,76	3,45	2,87	3,58	4,15	5,58	6,78	8,49	10,73	11,20	12,81	15,11	15,38	16,33	16,02	15,33	14,70	13,43	11,41	10,50	8,93	7,68	6,65
1895	3,56	4,05	0,40	−0,22	0,75	1,66	2,75	5,21	6,83	9,63	11,23	13,03	14,53	15,17	16,39	17,02	16,98	16,25	14,90	12,25	10,58	9,20	5,80	4,62
1896	3,81	3,13	3,20	2,60	2,57	3,31	4,73	6,30	8,61	10,96	14,23	13,44	14,87	16,92	16,81	16,01	16,16	15,37	14,30	12,43	9,77	8,22	6,86	5,68
1897	3,80	2,20	1,42	1,54	1,98	3,16	4,90	6,80	7,66	10,58	12,71	13,70	14,23	(15,59)	(16,13)	17,00	16,10	15,04	13,55	12,35	10,87	8,81	7,15	6,57
1898	5,76	5,41	5,51	4,14	3,58	4,10	4,64	5,56	7,05	9,24	10,95	13,06	13,53	14,40	14,84	16,15	16,03	15,40	14,36	11,83	11,03	9,51	8,48	6,80
1899	5,80	4,96	4,77	4,80	4,62	4,17	4,86	6,28	7,80	9,01	11,56	13,34	14,37	15,92	16,90	16,10	16,00	14,74	13,62	11,76	10,92	9,74	6,80	5,40
1900	4,73	3,52	2,48	2,80	2,08	2,80	3,56	5,66	7,23	8,22	11,16	12,06	13,50	16,68	15,92	16,98	16,40	16,03	15,01	12,34	10,94	9,08	7,84	6,92
1901	3,93	3,58	1,95	1,50	2,13	2,47	3,63	5,13	7,16	9,16	11,29	12,41	15,29	16,84	16,63	16,81	15,40	15,23	14,30	13,28	11,63	9,20	6,98	5,60
1902	5,13	4,27	3,33	3,00	3,38	3,66	4,23	5,24	6,75	8,52	10,70	13,26	14,10	15,12	15,16	15,21	15,38	13,95	12,35	11,50	11,23	7,69	4,15	3,75
1903	3,37	2,65	3,01	3,03	3,53	4,50	5,56	5,79	7,79	10,08	11,86	12,31	14,01	15,01	15,34	15,68	15,58	14,84	14,09	12,39	11,14	8,67	6,71	5,55
1904	4,24	3,65	3,44	2,78	2,21	4,20	4,26	5,95	7,27	9,67	12,21	12,52	14,40	15,99	16,99	16,39	16,31	15,15	13,63	12,51	10,79	9,06	7,66	6,82
1905	4,34	3,32	2,65	2,70	3,22	3,89	4,49	5,35	7,30	9,66	11,17	13,61	15,58	16,55	17,10	16,98	16,17	15,22	12,98	10,37	9,55	7,12	6,86	5,42
1906	4,15	3,90	3,07	3,29	3,22	3,33	5,06	6,06	7,29	8,40	10,84	14,11	14,22	14,92	16,66	16,43	16,75	15,51	14,80	13,56	11,96	10,45	8,04	6,19
1907	5,04	3,40	1,96	2,12	2,08	3,03	4,19	5,47	7,13	9,55	10,37	12,13	13,22	14,43	15,15	15,03	15,07	14,72	14,53	13,75	11,90	10,04	8,56	6,98
Mittel der 15 Jahre	4,24	3,58	2,77	2,50	2,76	3,18	4,51	5,85	7,47	9,52	11,52	13,02	14,10	15,59	16,13	16,29	15,97	15,15	13,99	12,29	10,84	8,95	7,13	5,94

Tabelle II.

Tägliche Wassertemperaturen an der Oberfläche bei Helgoland in monatlichen Mitteln für die Jahre 1893—1907.

Jahre	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-mittel
1893	2,01	1,77	(3,12)	5,70	8,31	12,49	14,64	16,11	15,55	13,33	9,31	6,68	(9,13)
1894	3,79	3,18	3,92	6,18	9,61	12,00	15,25	16,17	15,01	12,42	9,61	7,17	9,56
1895	3,81	0,11	1,21	3,98	8,23	12,13	15,00	16,71	16,61	13,55	9,89	5,21	8,92
1896	3,47	2,82	2,94	5,51	9,78	13,84	15,90	16,41	15,77	13,36	9,00	6,27	9,63
1897	3,00	1,47	1,57	5,85	9,12	13,20	14,91	16,57	15,57	12,95	9,84	6,86	9,36
1898	5,58	4,30	3,84	5,10	8,15	12,00	13,97	15,50	15,72	13,09	10,27	7,64	9,63
1899	5,38	4,78	4,44	5,57	8,41	12,44	15,15	16,50	15,37	12,69	10,33	6,10	9,78
1900	4,12	2,63	2,41	4,61	7,73	11,61	15,09	16,45	16,21	13,67	10,01	7,40	9,37
1901	3,75	1,73	2,30	4,38	8,46	11,85	16,07	16,72	15,31	13,79	10,41	6,29	9,30
1902	4,70	3,16	3,52	4,73	7,64	11,98	14,91	15,19	14,67	11,92	9,46	4,10	8,86
1903	3,01	3,04	4,02	5,67	8,94	12,08	14,51	15,61	15,21	13,24	9,90	6,12	9,30
1904	3,94	3,12	3,20	5,10	8,47	12,36	15,20	16,69	15,73	13,07	9,92	7,24	9,44
1905	3,83	2,68	3,56	4,92	8,47	12,39	16,07	17,04	15,69	11,18	8,34	6,14	9,10
1906	4,17	3,18	3,28	5,56	7,85	12,49	14,57	16,54	16,13	14,23	11,20	6,76	9,65
1907	4,22	2,04	2,56	4,83	8,34	11,25	13,83	15,09	14,89	14,14	10,97	6,77	9,22
Mittel der 15 Jahre	3,91	2,64	3,12	5,18	8,50	12,27	15,00	16,21	15,56	13,19	9,90	6,48	9,36

Tabelle III.

Mittlere Monatstemperaturen der Luft auf Helgoland (Oberland) für die Jahre 1893—1907.

Jahre	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-mittel
1893	—2,3	1,0	3,6	6,4	10,3	13,4	16,0	16,5	13,6	11,5	5,5	4,3	8,36
1894	1,0	2,6	5,1	7,9	10,1	12,5	16,1	15,1	12,9	9,3	7,5	4,5	8,75
1895	—0,5	—3,3	1,7	6,2	10,2	13,4	15,1	16,6	15,6	9,7	6,4	2,2	7,78
1896	2,5	1,8	4,3	5,3	9,5	15,6	16,5	15,2	14,3	10,3	4,9	2,3	8,57
1897	—1,4	0,8	3,5	5,9	10,0	15,1	15,1	17,3	13,7	9,7	6,2	4,5	8,40
1898	5.0	3,1	2,2	5,7	8,9	12,9	13,4	16,5	14,9	9,7	7,1	6,7	8,87
1899	4,2	3,3	3,0	6,0	9,3	13,1	16,3	15,7	13,7	10,2	9,5	0,6	8,76
1900	1,7	1,4	1,5	4,7	9,2	13,2	16,5	16,2	14,9	10,9	6,4	5,4	8,54
1901	—0,3	—0,5	1,8	6,2	10,0	12,8	17,2	16,6	14,6	11,6	7,4	3,0	8,56
1902	4,1	—0,3	3,2	5,6	7,8	13,7	14,1	13,7	12,6	9,3	4,9	1,7	7,57
1903	1,4	4,0	5,2	5,1	10,4	13,1	14,8	13,4	14,2	11,2	6,8	1,7	8,46
1904	1,2	1,6	2,0	6,5	9,8	12,7	15,7	16,0	13,9	10,4	7,2	5,2	8,55
1905	1,7	2,5	3,9	4,7	10,4	15,1	16,5	16,3	13,9	7,8	5,1	3,2	8,45
1906	2,9	2,0	2,5	6,1	10,6	12,4	15,1	15,9	14,8	11,7	8,7	2,2	8,77
1907	2,2	0,2	2,9	5,5	10,2	12,1	13,1	14,3	13,5	12,7	6,1	3,7	8,09
Mittel der 15 Jahre	1,56	1,34	3,09	5,85	9,78	13,40	15,43	15,68	14,07	10,40	6,64	3,41	8,43

Tabelle IV.

Tägliche Salzgehalte an der Oberfläche bei Helgoland in halbmonatlichen Durchschnitten für die Jahre 1893—1907.

Jahre	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept.		Oktober		Nov.		Dezember
1893	32,71	32,83	32,99	32,83	(32,48)	(32,05)	28,26	30,06	30,04	31,11	30,70	30,83	31,49	31,55	31,73	31,86	31,50	31,56	32,49	32,44	31,99	32,83	33,11	33,65
1894	31,22	31,26	33,1	32,35	32,88	31,60	32,88	33	30	32,17	31,68	32,35	32,11	31,70	32,83	32,82	32,68	32,26	31,97	31,29	32,39	32,87	32,63	32,77	32,12
1895	31,05	32,87	31,91	31,58	32,73	32,37	31,43	30,22	31,82	30,71	31,09	30,81	31,22	31,28	31,84	31,62	31,37	31,22	31,28	31,38	31,95	32,82	32,15	32,42
1896	32,86	32,33	32,13	32,36	32,02	31,66	29,61	28,67	28,47	29,03	28,38	30,09	30,26	29,89	30,21	30,96	31,81	32,78	32,52	32,71	32,57	32,61	33,11	33,12
1897	33,18	33,23	33,15	33,19	32,82	31,72	29,15	28,75	30,56	29,61	30,61	30,88	31,36	31,41	31,67	32,12	32,12	31,81	31,85	31,84	32,95	32,56	32,66	32,86
1898	32,91	32,86	31,4	30,81	31,21	31,68	31,15	32,06	32,86	30,81	31,91	31,05	31,71	31,0	31,32	31,45	31,12	31,41	31,02	32,89	33,09	33,07	33,16	31,75
1899	32,12	32,1	32,86	33,16	32,81	32,42	32,59	32,32	31,00	31,91	31,56	31,27	31,54	31,2	31,52	32,01	32,18	31,71	32,89	32,46	32,56	32,32	31,65	32,37
1900	33,11	32,93	32,13	33,07	32,08	31,72	32,55	30,86	31,20	31,39	30,61	31,81	31,94	31,98	32,22	32,11	32,2	31,97	32,21	31,86	32,78	33,59	33,88	33,19
1901	33,61	33,60	32,56	32,56	32,53	31,57	32,87	32,1	31,77	31,15	32,02	32,1	31,31	31,71	31,15	32,1	32,59	32,72	32,41	32,21	32,39	31,49	30,96	32,29
1902	32,41	30,31	31,58	33,01	33,34	32,96	31,60	33,23	31,75	31,53	31,61	31,37	31,63	31,61	31,60	31,65	31,69	31,46	31,83	32,42	32,82	33,27	33,56	32,92
1903	33,1	33,0	32,5	32,8	33,14	33,05	32,1	31,7	31,19	30,96	31,15	32,19	32,1	33,1	32,86	32,87	32,28	32,71	32,76	33,36	33,15	32,02	32,65	33,93
1904	34,65	34,50	33,3	33,39	32,85	32,1	31,5	32,39	32,1	32,1	31,86	31,67	32,1	32,02	32,05	32,26	32,62	33,06	32,82	32,91	32,80	32,66	33,10	33,52
1905	31,97	33,07	32,08	32,20	32,08	33,04	32,27	31,9	32,31	31,83	31,82	32,81	32,31	32,02	32,64	32,55	32,82	32,81	32,11	32,19	33,17	33,0	33,82	33,25
1906	33,81	33,72	32,21	33,1	31,57	30,11	29,11	30,45	30,87	32,11	31,33	30,72	30,74	31,01	30,88	31,23	30,94	31,05	31,52	32,11	32,78	32,93	32,12	32,38
1907	33,71	33,16	33,0	33,22	31,65	31,10	32,30	31,27	32,25	30,97	31,07	32,38	32,21	31,41	30,99	31,14	31,60	31,31	32,09	33,60	33,08	31,01	31,05	33,80
Mittel der 15 Jahre	33,06	33,05	32,61	32,65	32,48	32,05	31,53	31,52	31,59	31,13	31,28	31,56	31,56	31,59	31,78	31,95	31,92	31,96	32,10	32,15	32,80	32,79	32,85	32,94

Tabelle V.

Tägliche Salzgehalte an der Oberfläche bei Helgoland in monatlichen Durchschnitten für die Jahre 1893—1907.

Jahre	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-mittel
1893	32,77	32,91	(32,27)	29,16	30,58	30,76	31,52	31,79	31,53	32,46	32,41	33,38	31,79
1894	34,24	32,94	32,24	33,09	32,07	32,23	32,27	32,75	32,12	31,84	32,75	32,59	32,59
1895	31,98	31,75	32,55	30,82	31,26	30,95	31,25	31,73	31,30	31,38	32,38	32,28	31,63
1896	32,61	32,23	31,84	28,14	28,75	29,23	30,08	30,58	32,30	32,62	32,59	33,12	31,18
1897	33,21	33,17	32,27	28,95	30,09	30,79	31,39	31,90	31,98	31,85	32,75	32,76	31,72
1898	32,88	31,14	31,45	31,75	31,83	31,48	31,35	31,39	31,27	31,96	33,08	32,45	31,85
1899	32,42	33,00	32,61	32,46	31,47	31,42	31,28	31,77	31,94	32,67	32,41	32,01	32,11
1900	33,02	32,84	31,75	31,71	31,30	31,22	31,51	32,32	32,09	32,05	33,18	33,68	32,21
1901	33,62	32,55	32,05	32,51	31,61	32,18	31,53	32,44	32,55	32,31	31,94	31,63	32,23
1902	31,36	32,29	33,15	32,41	31,64	31,49	31,64	31,63	31,58	32,13	33,04	33,24	32,10
1903	33,64	33,05	33,39	32,11	31,07	31,82	32,78	32,87	32,51	33,06	32,58	33,29	32,59
1904	34,47	33,82	32,66	32,86	32,47	32,26	32,02	32,16	32,84	32,87	32,73	33,31	32,87
1905	32,52	32,14	33,36	32,66	31,88	32,32	32,43	32,59	32,83	32,31	33,23	33,53	32,65
1906	33,78	32,70	31,00	29,78	31,49	31,02	30,84	31,05	31,00	31,82	32,85	32,25	31,62
1907	33,43	33,12	31,37	32,27	31,46	32,17	31,91	31,07	31,47	32,85	34,01	33,92	32,38
Mittel der 15 Jahre	33,06	32,64	32,27	31,44	31,26	31,42	31,58	31,87	31,95	32,28	32,80	32,90	32,10

Temperatur.

Da es nicht möglich war, die gesamten Beobachtungen in extenso zu veröffentlichen, ist das ganze Material von 1893—1907 in der Weise verarbeitet worden, daß Mittel für die halben und ganzen Monate eines jeden Jahres berechnet wurden, die in den Tabellen I—V hier wiedergegeben sind. Am unteren Rande jeder Tabelle ist das 15 jährige Mittel eines jeden Monats angegeben, am rechten Ende das Mittel für jedes einzelne Jahr. Um die Resultate der Tabellen in eine kurze und bequeme Form zu bringen und zugleich die Möglichkeit zu haben, die mittlere Temperatur eines jeden Tages des Jahres schnell auszurechnen, habe ich mit Hilfe der Besselschen Formel die Gleichungen des jährlichen Ganges der Temperatur der Wasseroberfläche und der Luft aufgestellt, und zwar hat sich ergeben:

für die Temperatur der Wasseroberfläche:

$$^{f}t = 9{,}36 + 6{,}83 \sin (234^{\circ}\,24' + x) + 0{,}14 \sin (68^{\circ}\,58' + 2x);$$

für die Lufttemperatur:

$$^{f}t = 8{,}43 + 7{,}34 \sin (252^{\circ}\,9' + x) + 0{,}19 \sin (47^{\circ}\,7' + 2x);$$

die Zeit ist hierbei vom 16. Januar ab gerechnet, für den das Januarmittel gilt und $x = 0$ ist.

Bei einer Auswertung der Gleichung für die Temperatur der Wasseroberfläche fanden sich zwischen den berechneten und den beobachteten Monatsmitteln folgende Differenzen:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
0,0	+ 0,2	0,0	— 0,1	— 0,3	+ 0,1	0,0	+ 0,2	0,0	0,0	— 0,2	— 0,1;

die Summe der Differenzen ohne Rücksicht auf ihr Vorzeichen beträgt also nur 1,2°.

Die Differenzen der mit Hilfe der Gleichung für die Lufttemperatur berechneten und der beobachteten Werte der Monatsmittel sind folgende:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
0,0	+ 0,2	+ 0,5	— 0,2	— 0,3	— 0,4	— 0,1	+ 0,3	+ 0,6	— 0,1	— 0,4	— 0,5;

die Summe der Differenzen beträgt also unberücksichtigt ihrer Vorzeichen 3,6°.

D'Arcy Thompson*) hat auf Grund von Temperaturmessungen an Bord von Dampfern auf der Linie Hamburg-Leith während des Jahres 1905 (leider gibt er nicht an, wieviele Messungen während eines Monates ihm zur Verfügung standen, und wie sie sich auf die einzelnen Monate verteilen) die Temperaturgleichung des Oberflächenwassers eines Punktes auf 8° E „irgendwo in der Nähe von Helgoland" aufgestellt. Sie lautet bei ihm:

$$^{f}t = 9{,}68 + 7{,}15 \sin (x + 60^{\circ}\,30') + 0{,}82 \sin (2x + 67^{\circ}\,10'),$$

zeigt also einen höheren Wert als die von mir gegebene. Natürlich kann überhaupt eine Temperaturgleichung, die in ihren Daten nur auf die Beobachtungen eines einzigen Jahres zurückgeht, auf Uebereinstimmung mit den tatsächlichen Verhältnissen keinen großen Anspruch machen. Aber auch schon der erste Ausdruck in der D'Arcy Thompsonschen Gleichung, **9,68**, der das Jahresmittel darstellt, ist größer als der von mir für 1905 ermittelte Durchschnitt, der nur **9,10** beträgt. Da, wie schon erwähnt, von D'Arcy Thompson die Beobachtungsdaten nicht angegeben sind, so läßt sich nicht erkennen, woher er den höheren Wert seiner Gleichung erhält. Ob die südlichere Lage seines Beobachtungspunktes die Erhöhung des Jahresmittels verursacht, läßt sich ohne weiteres nicht behaupten.

Figur 1.
Mittlerer jährlicher Gang von Lufttemperatur (gestrichelt) und Wassertemperatur an der Oberfläche (ausgezogen) bei Helgoland für die Jahre 1893—1907.

Verfolgen wir nun einmal den jährlichen Gang der Temperaturen, wie er sich aus den Monatsmitteln der 15 jährigen Beobachtungen ergeben hat, an Hand der Kurven der Figur 1.

Im Januar zeigt die Oberflächentemperatur 3,9°, die Lufttemperatur steht noch fast $2^{1}/_{2}$° unter ihr. Bis Mitte Februar fällt die Wassertemperatur noch 1,3°, die Lufttemperatur nur noch 0,2°, die Temperatur beider Medien hat nun ihr Minimum erreicht, das Wasser mit 2,64°, die Luft mit 1,34°. Die Lufttemperatur steigt von jetzt an rascher an und hat im März die Wassertemperatur mit 3,1° eingeholt. Bis Juli erfolgt

*) On some methods and results of hydrografical investigation. North Sea Fisheries Investigation Commitee. Second report. (Northern Area). 1904—1905. Part I. p. 192.

das Ansteigen dergestalt, daß die Wassertemperatur zirka 1° hinter der Lufttemperatur zurückbleibt. Im August haben beide Temperaturen ihr Maximum erreicht, die Luft mit 15,68°, das Wasser mit 16,21°; die Wassertemperatur hat also die Lufttemperatur jetzt um etwa 0,5° überstiegen. Der Fall der Lufttemperatur geht nun rascher und rascher vor sich, bis im November die Lufttemperatur etwas über 3° unter die Wassertemperatur gesunken ist, dem größten Unterschied der beiden Temperaturen. Im Dezember langsam, im Januar etwas rascher, nähern sich dann die Temperaturen wieder durch stärkeres Fallen der Wassertemperatur. Im Jahresdurchschnitt bleibt die Lufttemperatur, da sie nur 8,43° beträgt, gegen die Wassertemperatur, die 9,36° zeigt, um 0,93°, also fast ein ganzes Grad, zurück. Zieht man nur die sieben Monate August bis Februar, in denen die Wassertemperatur die Lufttemperatur überragt, inbetracht, so finden wir während dieser Zeit die Wassertemperatur um durchschnittlich 2° größer als die Lufttemperatur. Man sieht also, welche Wärmemengen dann von der See an die Luft abgegeben werden können, und wie die See mildernd auf das Klima von Helgoland wirkt.

Innerhalb der einzelnen Jahre ist natürlich der Verlauf der Luft- und der Wassertemperatur ein von dem Mittel etwas verschiedener. Am besten läßt sich dies aus den Temperaturkurven für die 15 Jahre auf Tafel II und III erkennen. Von diesen Kurven ist die Kurve für die Wassertemperatur nach den Halbmonatsmitteln gezeichnet, wodurch sie ein etwas zackigeres Aussehen erhalten hat als die nach den 15 jährigen Monatsmitteln gezeichnete Kurve für die Lufttemperatur. Hierdurch kommen aber besser die Unregelmässigkeiten im Ansteigen und Abfallen der Temperatur zur Geltung. Am ersichtlichsten tritt diese Unregelmässigkeit natürlich zur Zeit des Minimums und des Maximums zutage, wo in der Nähe des Minimums auf eine tiefe Temperatur nach einem halben Monat eine etwas höhere kommt, der nach 14 Tagen dann wieder eine etwas tiefere folgt. In der Nähe des Maximums finden wir umgekehrt auf eine höhere erst eine etwas tiefere und nachher eine etwas höhere. Als Beispiele seien genannt: Für die Zeit des Minimums Februar und März 1900, für die Zeit des Maximums Juli und August desselben Jahres. Sehr charakteristisch zeigt sich auch, daß von August bis Januar die Wassertemperatur nie von der Lufttemperatur überstiegen wird, von Februar bis Juli jedoch häufiger ein doppeltes Schneiden der beiden Temperaturkurven zu beobachten ist, sodaß also auch während dieser Monate ein Vorrücken der Wassertemperatur über die Lufttemperatur für kürzere Zeit wenigstens eintreten kann. Ein typisches Beispiel hierfür bietet das Jahr 1898, wo von Ende Juni bis Ende Juli die Wassertemperatur über der Lufttemperatur liegt, um dann wieder unter sie zu sinken.

Von Interesse ist eine Betrachtung der Summen der Temperaturanomalien der einzelnen Monate der 15 Jahre für Luft und Wasser, wie sie unten angegeben sind.

Summen der Temperaturanomalien der Luft:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
23,7	20,5	14,2	8,8	8,3	11,7	14,7	13,4	9,6	14,4	15,3	20,8.

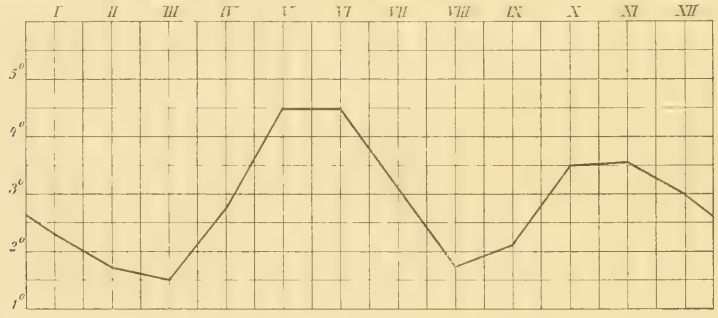
Summen der Temperaturanomalien des Oberflächenwassers:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
9,3	12,6	10,5	7,6	6,9	6,6	7,4	7,3	6,0	8,8	7,7	9.8.

Unter Temperaturanomalien sind hier verstanden die Abweichungen der mittleren Temperaturen eines und desselben Monats in den verschiedenen Jahren von dem 15 jährigen Mittel, und zwar ohne Rücksicht auf ihr Vorzeichen. Die Summen dieser Temperaturanomalien für je einen Monat untereinander verglichen zeigen an, wie in einigen Monaten größere Unterschiede in der Mitteltemperatur, das heißt Schwankungen um das 15 jährige Mittel, eintreten, in anderen wieder geringere. Betrachten wir die Reihe für die Temperaturanomalien der Luft, so finden wir gleich im Januar ein Maximum, d. h. in diesem Monat entfernen sich die Temperaturmittel der einzelnen Jahre am stärksten vom 15 jährigen Mittel. Die Summen der Lufttemperaturanomalien fallen dann bis zum Mai, in dem die kleinste Schwankung der Temperaturmittel um das 15 jährige Mittel zu beobachten ist; ein schwächeres Ansteigen folgt dann bis zum Juli, nachher ein geringes Fallen bis September, ein weiteres Ansteigen tritt bis Ende Januar wieder ein. — Bei den Summen der Wassertemperaturanomalien liegt das Maximum einen Monat später, im Februar. Ein erstes Minimum tritt im Juni ein, ein zweites, das Haupt-

minimum kommt im September, ein drittes weist dann noch der November auf. — Sehr deutlich tritt bei einem Vergleich der beiden obigen Reihen in Erscheinung, daß die Lufttemperatur besonders während der Wintermonate innerhalb der einzelnen Jahre viel stärker um ihr 15jähriges Mittel schwankt als die Wassertemperatur.

Die Jahresmittel für Luft- und Wassertemperatur der einzelnen Jahre sind auf Tafel I dargestellt. Die punktierte Linie gibt dabei für jedes der Medien den 15jährigen Durchschnitt an, sodaß sich gleich erkennen läßt, ob ein Jahresmittel über oder unter dem 15jährigen Mittel liegt. Ein Vergleich der beiden Kurven zeigt, daß im allgemeinen das Steigen oder Fallen des Jahresmittels eines Mediums das Jahresmittel des andern Mediums in demselben Sinne beeinflußt; es kommt jedoch auch vor, daß, während das Jahresmittel des einen Mediums von einem auf das andere Jahr fällt, das Jahresmittel des anderen Mediums steigt. So steigt das Jahresmittel des Wassers von 1899 über das von 1898, während das Jahresmittel der Luft 1899 unter das von 1898 fällt. Umgekehrt fällt das Jahresmittel des Wassers von 1901 unter das von 1900, während das Jahresmittel der Luft von 1900 unter dem von 1901 bleibt.



Figur 2.
Durchschnittswerte der Differenz zwischen Maximum- und Minimumtemperatur des Oberflächenwassers in jedem Monat der Jahre 1893—1907.

Wie sich im Mittel die Temperaturextreme des Oberflächenwassers innerhalb eines Monats verhalten, d. h. wie groß im Durchschnitt die Unterschiede zwischen Minimum und Maximum eines Monats sind, ist auf Figur 2 dargestellt. Zwei Minima weist die Kurve auf; im Februar-März und im August. In diesen drei Monaten schwankt die Temperatur im Mittel nur um zirka $1^1/_2{}^0$; im Mai und Juni dagegen beträgt der Temperaturunterschied $4^1/_2{}^0$, im Oktober und November, dem zweiten Maximum, $3^1/_2{}^0$.

Die Amplituden der Temperaturschwankungen des Oberflächenwassers für die ganzen einzelnen Jahre, d. h. die Differenzen zwischen Minimum und Maximum eines jeden Jahres, gibt Tabelle VI wieder. Die kleinste Differenz, mit 13,8° finden wir 1898, die größte 1895 mit 18,4°. Im Durchschnitt der 15 beobachteten Jahre ist für das Oberflächenwasser bei Helgoland eine Ausdehnung der Temperatur über 15,79° anzunehmen. Das durchschnittliche Minimum beträgt 1,48°, das durchschnittliche Maximum 17,27°. Die Unterschiede von dem aus den halbmonatlichen Mitteln gefundenen Minimum (2,50° in der zweiten Hälfte des Februar) und Maximum (16,20° in der zweiten Hälfte des August) betragen also etwa je 1°. Hervorzuheben ist noch, daß in zwei Jahren (1898 und 1899) das Jahresminimum noch nicht bis auf das aus den 15jährigen Halbmonatsmitteln berechnete Minimum im Februar gesunken ist; umgekehrt wird im Jahre 1907 das aus den Halbmonatsmitteln berechnete Maximum im August nicht von dem Jahresmaximum erreicht. Ueber die Lage der Temperaturextreme ist zu bemerken, daß das Jahresminimum meist in den Februar fällt, dreimal aber auch in den Januar und einmal in den März. Das Jahresmaximum tritt in den Monaten Juli bis September auf, nur einmal fiel es auf den 30. Juni.

Tabelle VI.

Wassertemperaturextreme an der Oberfläche.

Jahr	Maximum und Minimum	Datum	Differenz
1893	17,2° 0,2°	22. VIII. 12. I.	15,0°
1894	16,8° 2,6°	31. VII. 20. II.	14,2°
1895	17,6° —0,8°	21. VIII. 15. II.	18,4°
1896	18,2° 2,2°	10. VIII. 15. II.	16,0°
1897	17,4° 1,0°	30. VIII. 1. II.	16,4°
1898	16,8° 3,0°	22. VIII. 9. III.	13,8°
1899	17,6° 3,2°	9. VIII. 7. II.	14,4°
1900	17,6° 1,4°	30. VII. 10. II.	16,2°
1901	18,0° 0,4°	20. VII. 15. II.	17,6°
1902	16,4° 2,2°	30. VI. 17. II.	14,2°
1903	16,3° 0,6°	6. IX. 17. I.	15,7°
1904	18,4° 1,8°	3. VIII. 28. II.	16,6°
1905	17,8° 1,6°	8. VIII. 16. I.	16,2°
1906	17,5° 2,0°	31. VII. 6. II.	15,5°
1907	15,5° 1,0°	7. VIII. 7. II.	14,5°

Ehe von der Biologischen Anstalt die Beobachtungen über Temperatur und Salzgehalt begonnen wurden, waren schon vom Jahre 1873 an durch die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel auf Helgoland fortlaufende Beobachtungen über Temperatur und Salzgehalt angestellt worden. Die Entnahme der Wasserprobe erfolgte in den ersten Jahren im Strom zwischen Düne und Insel, in späteren Jahren am Ende der Landungsbrücke und zwar, wie ich auf Nachfragen hin erfahren habe, stets bei Hochwasser. Zur Temperaturmessung dienten „in $^1/_5$ geteilte gute Thermometer“ (Karsten, G., I. Jahresbericht der wissenschaftlichen Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere). Die Bestimmung des Salzgehaltes geschah zuerst mit vernickelten Messingaräometern, die sich nicht bewährten, von 1873 an mit Stegerschen Glasaräometern, die von der wissenschaftlichen Kommission geprüft waren, und die wir auch heute noch benutzen. Die Beobachtungen, die in allen Einzelheiten in den „Ergebnisse der Beobachtungen an den Deutschen Küsten“ veröffentlicht sind, erweisen sich zum Teil als sehr lückenhaft. Manchmal findet sich nur eine einzige oder auch gar keine Beobachtung während eines ganzen Monats angegeben. Ueber die Zuverlässigkeit der Temperaturablesungen läßt sich nichts genaues sagen. Mir scheint sie aber keine sehr große gewesen zu sein; so soll während des ganzen Monats Januar 1873 die Oberflächentemperatur Tag für Tag 5,5° betragen haben, was außerordentlich unwahrscheinlich klingt.

Vergleicht man die von Karsten*) berechnete und hier wiedergegebene Reihe von Temperaturmittelwerten der einzelnen Monate von September 1872 bis Dezember 1893 mit der von mir auf Grund der Beobachtungen von 1893—1907 ermittelten, so ergeben sich z. T. ganz beträchtliche Unterschiede. Am auffälligsten treten sie in den Sommermonaten Juni bis September zutage; im Juli und August erreichen sie den Betrag von 0,66° und 0,64°, resp. um welche die Karstenschen Angaben die meinen übertreffen. In den Monaten November bis Januar bleiben dagegen die Karstenschen Mittel etwas gegen meine zurück. Meine Temperaturkurve weist keine so starke Amplitude auf und macht für das Helgoländer Oberflächenwasser ein mehr ozeanisches Klima wahrscheinlich. Der Jahresdurchschnitt zeigt nur eine geringe Differenz, nach Karsten ist er um 0,07° höher.

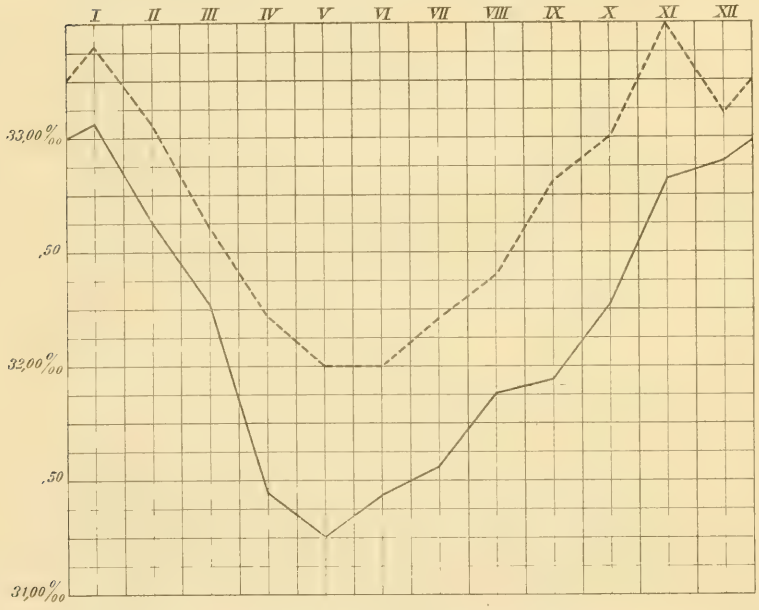
Mittlere Monatstemperaturen des Oberflächenwassers bei Helgoland nach Karsten. 1873—1893.

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.	Novbr.	Dezember	Jahresmittel.
3,73	2,71	3,10	5,25	8,56	12,54	15,66	16,85	16,07	13,16	9,36	6,22	9,43

*) Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Bd. I, S. 166.

Der Salzgehalt des Oberflächenwassers.

Der Salzgehalt des Meerwassers bei Helgoland bewegt sich innerhalb recht weiter Grenzen; der niedrigste Stand wurde am 16. IV. 1895 beobachtet mit 22,26 ‰, der höchste am 14. I. 1904 mit 35,07 ‰, was eine Schwankung um 12,81 ‰ bedeutet. Wie sich aus Tabelle VII ergibt, sind jedoch die Schwankungen innerhalb der einzelnen Jahre nicht so bedeutend; im Mittel der 15 Jahre betragen sie pro Jahr nur 5,97 ‰. Aus den monatlichen Mitteln der 15 Jahre berechnet, stellt sich der Gang des Salzgehaltes im Laufe des Jahres folgendermaßen dar: im Januar findet sich der höchste Salzgehalt vor, auf den ein kontinuierliches Fallen bis Mai erfolgt, wo der niedrigste Stand erreicht wird. Die folgenden 8 Monate steigt der Salzgehalt wieder bis zu seinem Maximum im Januar (siehe Figur 3).



Figur 3.
Salzgehalt an der Oberfläche bei Helgoland 1873—1893 nach Karsten (gestrichelte Kurve).
Salzgehalt an der Oberfläche bei Helgoland 1893—1907 (ausgezogene Kurve).

Tabelle VII.

Salzgehaltsextreme an der Oberfläche.

Jahr	Maximum und Minimum	Differenz	Datum
1893	33,84	7,07	29. XII.
	26,77		10. IV.
1894	34,50	4,72	15. I.
	29,78		28. III.
1895	33,89	11,63	3. XII.
	22,26		16. IV.
1896	34,61	8,21	17. IX.
	26,40		20. IV.
1897	33,62	7,28	16. XI.
	26,34		13. IV.
1898	33,74	4,58	4. V.
	29,16		21. II.
1899	33,68	4,30	20. II.
	29,38		19. VI.
1900	34,07	4,75	8. XII.
	29,32		23. IV.
1901	33,84	4,67	11. I.
	29,17		13. V.
1902	33,86	5,78	3. XII.
	28.08		31. I.
1903	34,36	4,47	27. XII.
	29,89		28. V.
1904	35,07	5,44	14. I.
	29,63		22. V.
1905	34,14	4,38	28. XI.
	29,76		24. VI.
1906	34,09	6,60	11. I.
	27,49		11. IV.
1907	34,38	5,76	15. XII.
	28,62		21. V.

Wie stark innerhalb derselben Monate in verschiedenen Jahren das Salzgehaltsmittel im Verhältnis schwankt, zeigen die Summen der Salzgehaltsanomalien für die 15 Jahre.

Summen der Salzgehaltsanomalien des Oberflächenwassers.

9,99 7,55 8,29 18,78 9,36 8,64 6,94 7,79 7,18 5,89 5,25 7,60.

Besonders auffallend ist hier die hohe Summe der Salzgehaltsanomalien, d. h. die Summe der Abweichungen des Monatsmittels der einzelnen Jahre von dem 15jährigen Mittel ohne Rücksicht auf das Vorzeichen im April; sie weist auf eine sehr starke Veränderlichkeit im Salzgehalt dieses Monats in den einzelnen Jahren hin. Fast die Hälfte kleiner sind die beiden nächsthöchsten Anomaliensummen für Januar und Mai. Am kleinsten werden sie im Oktober und November, die die geringste Abweichung des Mittels der einzelnen Jahre vom

15jährigen Mittel zu erkennen geben. Welche Faktoren die Summen der Salzgehaltsanomalien der einzelnen Monate so ungleich erscheinen lassen, läßt sich zur Zeit noch nicht bestimmen.

Einen so regelmäßigen Verlauf der Salzgehalt nach den 15jährigen Mitteln auch nimmt, so treten innerhalb der einzelnen Jahre doch ganz beträchtliche Verschiebungen der Verhältnisse auf. Aus den Kurven für den Salzgehalt der einzelnen Jahre, die auf Tafel IV und V nach den halbmonatlichen Mitteln gezeichnet sind, erkennt man die starken Schwankungen, die in den aufeinander folgenden Monaten, ja selbst innerhalb desselben Monats vorkommen.

Daß auch von Tag zu Tag ganz bedeutende Unterschiede im Salzgehalt auftreten können, zeigt die tägliche Salzgehaltskurve für 1907 auf Tafel VI. Fast 3 ‰ fällt in diesem Jahr der Salzgehalt vom 9. auf den 10. März und ebenso vom 17. auf den 18. Mai. Auch an anderen Tagen treten noch recht beträchtliche Aenderungen ein.

Diese Schwankungen von einem auf den andern Tag, die zum Teil bedeutend, zum Teil nur ganz gering sind, haben sich bis jetzt noch nicht erklären lassen. Die Gezeitenströmungen, an deren Einfluß zuerst gedacht wurde, scheinen nur geringe oder keine Wirkung auf den Salzgehalt auszuüben. Es konnte wenigstens bis jetzt noch nicht sicher nachgewiesen werden, daß mit steigendem Wasser der Salzgehalt wächst, mit fallendem Wasser geringer wird. Wie aus unsern später zu besprechenden Einzeluntersuchungen zu ersehen ist, kann allerdings manchmal ein solcher Zusammenhang zwischen Tide und Salzgehalt beobachtet werden, aber durchaus nicht immer. Es kommt sogar vor, daß trotz steigenden Wassers der Salzgehalt fällt oder bei fallendem Wasser steigt. Auch die Kurve für die tägliche Beobachtungszeit auf Tafel VI, die den jeweiligen Zeitpunkt der Beobachtung in seinem Verhältnis zur Tide angibt (die obere Linie soll Hochwasser, die untere Niedrigwasser darstellen), zeigt für das Jahr 1907 keinen Zusammenhang mit der täglichen Salzgehaltskurve, d. h. war die Beobachtung näher bei Hochwasser gemacht als die vorhergehende oder folgende, oder mit andern Worten, liegt der Punkt der Zeitkurve näher der oberen Linie, der Hochwasserlinie, so ist damit nicht stets ein Steigen des Salzgehaltes über den vorhergehenden oder folgenden Tag verbunden. Manchmal findet sich sogar bei einem Ansteigen der Zeitkurve, d. h. einem Näherrücken der Beobachtungszeit an Hochwasser, ein Fallen der Salzgehaltskurve. Kurzum, ein Zusammenhang zwischen Gezeitenströmung und Salzgehalt läßt sich nicht konstruieren.

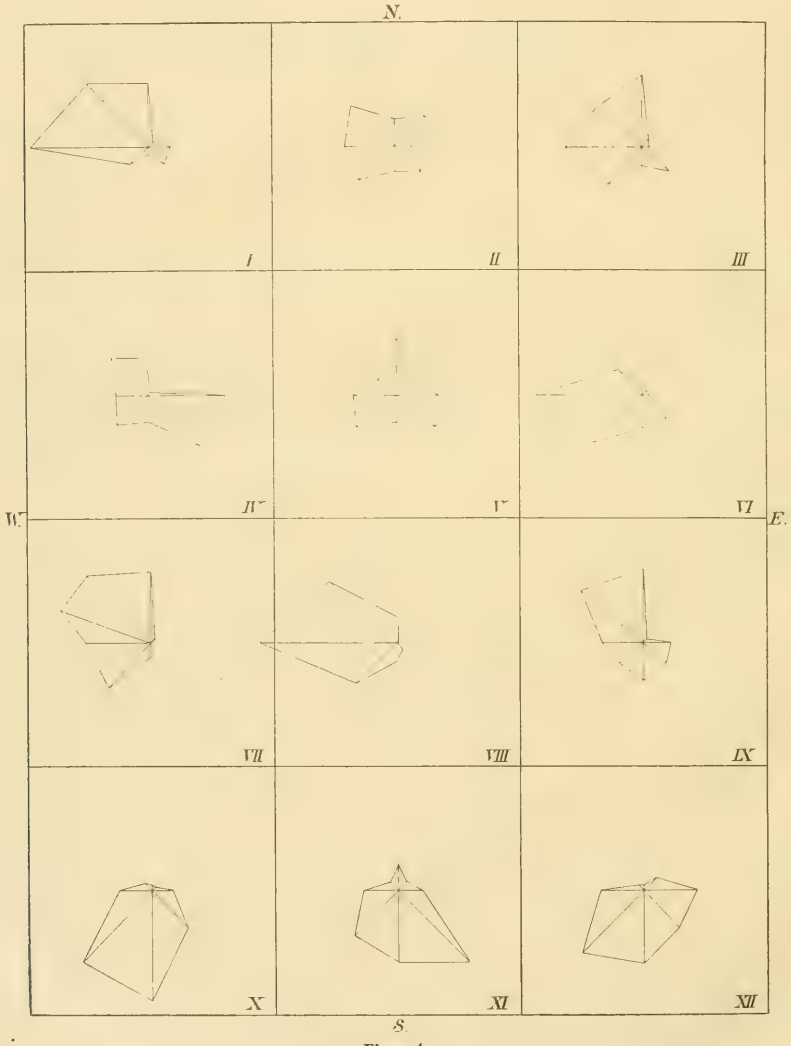
Welchen Einfluß die herrschende Windrichtung auf den Salzgehalt ausübt, ist noch nicht ausreichend festgestellt. Es war anzunehmen, daß bei anhaltenden ablandigen Winden, d. h. Winden, die aus E bis SW wehen, das Küstenwasser näher herangetrieben wird und den Salzgehalt vermindert. Ich habe das Verhalten der Winde speziell im Jahre 1907 daraufhin untersucht, kann aber die vermutete Wirkung nicht bestätigt finden. Auf Figur 4 sind für das Jahr 1907 die Anzahlen der verschiedenen Windrichtungen in den einzelnen Monaten graphisch dargestellt. Die Daten hierfür sind den dreimal täglichen Beobachtungen des Journals der Helgoländer meteorologischen Station entnommen. Danach wäre in den Monaten April, Oktober und November mit vorherrschenden Winden aus E bis SW eine Herabsetzung des Salzgehaltes zu erwarten, was aber, wie die monatlichen Salzgehaltsmittel für diese Monate zeigen, durchaus nicht der Fall ist. Da mir jedoch nur die Windrichtungszahlen gegeben sind und nicht auch die Windstärke, so sind diese Beispiele noch kein genügender Beweis gegen den Einfluß der herrschenden Windrichtung auf den Salzgehalt.

Ohne jegliche Bedeutung ist die Regenmenge bei Helgoland auf die Schwankungen des Salzgehaltes. Auf Tabelle VIII sind die monatlichen Mittel der Regenmenge der einzelnen Jahre in Millimetern aufgeführt. Danach fällt gerade indem Monat mit dem geringsten Salzgehalt, dem Mai, auch die geringste Regenmenge, während der Oktober mit mehr als doppelt so hohem Niederschlag einen um 1 pro Mille höheren Salzgehalt aufweist. Auch die im Laufe eines ganzen Jahres gefallene Regenmenge bleibt ohne Einfluß, wie als Beispiel das Jahr 1903 zeigen mag, in dem der für die 15 Jahre größten Niederschlagsmenge von 884 mm ein mittlerer Salzgehalt von 32,59 ‰ gegenübersteht, ein Salzgehalt, der das 15jährige Mittel noch um 0,49 ‰ übertrifft.

Als Hauptfaktor in den großen und oft auch sehr plötzlichen Schwankungen des Salzgehaltes an der Oberfläche werden wahrscheinlich Strömungen und zwar sehr unregelmäßiger Natur in Betracht kommen; ihre Annahme bleibt schließlich als einzige Erklärung übrig. Irgend welche Kenntnisse solcher Strömungen besitzen wir zur Zeit jedoch noch nicht, und es muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, diese angenommenen Strömungen zu erkennen und in ihren Wirkungen nachzuweisen.

Nicht zu vernachlässigen, aber mir zahlenmäßig nicht zugängig gewesen, sind die in den einzelnen Monaten verschiedenen Wassermengen, die durch die Flüsse der Deutschen Bucht zugeführt werden. Vermutlich wird sich der geringe Salzgehalt während des Mai auf eine erhöhte Wasserzufuhr der Flüsse, bewirkt durch die Schneeschmelze in den Gebirgen, zurückführen lassen.

In letzter Stunde geht mir noch durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Wasserbaudirektors Bubendey in Hamburg, dem ich auch an dieser Stelle noch meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte, eine



Figur 4.
Zahl der Windrichtungen bei Helgoland in den einzelnen Monaten des Jahres 1907.

Tabelle VIII.

Regenmenge auf Helgoland in Millimetern in den einzelnen Monaten der Jahre 1893—1907.

Jahre	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe der 15 Jahre
1893	29	101	20	3	14	9	71	65	129	120	92	70	723
1894	51	59	62	49	20	101	90	110	49	84	55	86	816
1895	38	18	40	22	29	44	121	58	32	196	104	61	763
1896	37	24	91	39	19	34	92	90	140	111	22	49	748
1897	15	33	91	39	74	15	90	117	130	59	48	84	795
1898	43	77	74	37	78	58	58	72	23	54	62	79	715
1899	81	38	34	66	57	6	78	27	169	67	54	44	721
1900	91	61	13	40	26	61	24	110	46	108	42	44	666
1901	44	31	45	56	20	64	27	50	20	98	115	75	645
1902	88	21	50	37	61	8	45	148	51	47	23	29	608
1903	29	46	47	81	40	55	79	157	110	124	88	28	884
1904	55	56	37	65	51	52	19	49	38	57	134	61	677
1905	52	36	53	54	9	46	44	75	76	208	26	25	708
1906	60	46	45	39	77	43	71	105	53	30	92	100	761
1907	73	52	30	23	50	103	19	61	17	76	54	81	639
Mittel	52,4	46,6	48,8	43,3	41,6	46,6	61,8	86,2	72,2	97,9	67,4	61,2	724,6

Berechnung der von der Elbe monatlich der Nordsee in den Jahren 1893—1907 zugeführten Wassermenge zu. Herr Bubendey schreibt: „Wir haben unserer Ermittelung der Wassermengen der Elbe die Wasserstände des dicht oberhalb der Flutgrenze befindlichen Pegels zu Artlenburg zugrunde gelegt. Da die Bestimmung der täglich abfließenden Wassermenge, welche zur Feststellung der monatlichen Abflußmenge erforderlich erscheint, für den langen Zeitraum von 1893—1907 zu zeitraubend geworden wäre, so haben wir uns darauf beschränkt, nur für das Jahr 1904 eine Bestimmung der täglichen Abflußmengen durchzuführen. Ein Vergleich der hieraus sich ergebenden Wassermengen mit den aus dem Monatsmittel direkt abgeleiteten Monatsmengen zeigte, daß die Abweichung der beiden Resultate voneinander im Mittel nur 2 % (nur einmal im August erreichte sie 7 %) betrug, sodaß die Ergebnisse der vereinfachten Methode nicht wesentlich von denjenigen der genauen Methode abweichen. Die monatlichen Abflußmengen sind demgemäß von uns aus den Monatsmitteln bestimmt und in der Anlage tabellarisch für die Jahre 1893—1907 zusammengestellt worden.“ Am Schluß der Tabelle steht noch bemerkt: „Den Abflußmengen bei Artlenburg ist für die unterhalb Artlenburgs einmündenden Nebenflüsse der Elbe ein Gesamtzuschlag von 10 % der betreffenden Abflußmenge hinzuzufügen, um die gesamte der See zugeführte Wassermenge der Elbe zu erhalten.“

Umstehend gebe ich nun die Tabelle wieder, habe jedoch gleich die 10 % hinzugeschlagen, sodaß die Werte jetzt für die Gesamtmenge des von der Elbe der Nordsee zugeführten Wassers gelten; sodann habe ich noch die 15jährigen Monatsmittel berechnet und der Tabelle zugefügt.

Betrachten wir zuerst die jährlichen Wassermengen im Vergleich mit dem jährlichen mittleren Salzgehalt, wie sie auf Figur 5 für die einzelnen Jahre dargestellt sind. Schon im ersten Jahre fällt auf, daß, obwohl die Wassermenge weit unter ihrem 15jährigen Mittel blieb, doch der Salzgehalt nicht einmal sein 15jähriges Mittel erreicht. Im nächsten Jahre steigt die Wassermenge erheblich, um 4%, aber auch der Salzgehalt steigt. In den nächsten 4 Jahren steht die Wassermenge über dem Mittel, der Salzgehalt unter ihm. Es ist aber nicht mit der größten Wassermenge der geringste Salzgehalt verknüpft. 1899 halten sich sowohl Wassermenge wie Salzgehalt in der Nähe ihrer 15jährigen Mittel. 1900 bringt die zweitgrößte Wassermenge der 15 Jahre, der Salzgehalt erhebt sich trotzdem über das Mittel. 1904, das wasserärmste Jahr, weist dagegen den höchsten Salzgehalt auf. 1907, wiederum bei sehr großer Wassermenge, hält sich der Salzgehalt über dem Mittel.

Tabelle IX.

Monatliche Wassermengen in Millionen Kubikmetern, die von der Elbe in den Jahren 1893—1907 der Nordsee zugeführt wurden.

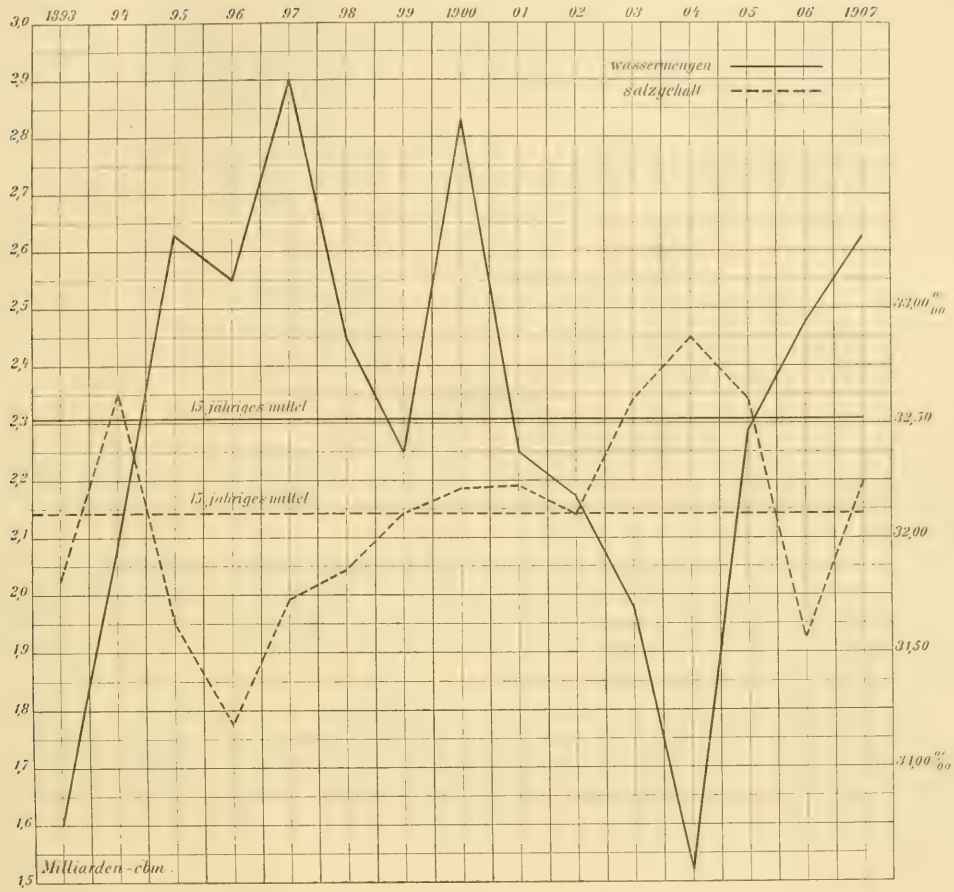
Jahre	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jährliche Menge
1893	1108	2028	4713	2053	1108	741	383	442	313	648	912	1267	16017
1894	1296	1650	2533	1796	1885	1710	1178	1355	1282	2150	2395	1532	20765
1895	1620	2874	2652	6558	3506	2281	1237	1031	684	795	1226	1885	26362
1896	1562	1708	2887	3849	3683	1967	1708	1885	1939	1708	1368	1178	25444
1897	1708	1836	5598	3593	2710	2253	1002	3035	2337	2003	1254	1680	29009
1898	1532	2741	3595	4875	3418	1966	1532	1002	713	855	1055	1178	24463
1899	1945	1916	1591	1454	3506	2395	2150	1267	1653	1827	1141	1738	22583
1900	2121	3805	5538	5475	2740	1967	1650	972	684	737	898	1650	28337
1901	1915	1277	3712	4705	2210	1254	884	1237	741	1237	1141	2210	22525
1902	3418	2182	2298	2950	2003	1710	1296	1031	1083	1031	1198	1385	21685
1903	3330	1916	2240	1710	1827	998	707	913	856	1267	1397	2563	19724
1904	1591	1984	2740	2480	1768	1055	500	235	199	472	884	1355	15265
1905	1650	1995	2593	3392	2268	1169	766	1178	1141	2121	2366	2210	22849
1906	2505	1995	4183	3279	1856	1796	1680	1031	856	2387	1226	1974	24769
1907	3408	2315	3447	4533	2740	1454	2092	1650	1226	1120	912	1355	26264
15 jährige Mittel	2047	2134	3361	3646	2481	1647	1237	1267	1047	1357	1298	1676	23070

Es erweisen sich also während des Jahres Wassermenge und Salzgehalt als unabhängig voneinander, es treten bei großer Wasserzufuhr im Jahre sowohl hohe als niedere jährliche Salzgehaltsmittel auf. Auch bei geringer Wassermenge kann der Salzgehalt sowohl über als unter dem 15jährigen Mittel liegen.

Wie verhält sich nun die mittlere monatliche Wassermenge zum mittleren monatlichen Salzgehalt? (Siehe Figur 6.) Von Januar bis April fällt bei steigender Wassermenge der Salzgehalt. Im Mai, dem Monat des geringsten Salzgehaltsmittels, ist die Wassermenge aber schon wieder bedeutend geringer. Die Wassermenge wird nun bis September beständig geringer, während der Salzgehalt steigt. Der Salzgehalt steigt weiter bis wiederum zum Januar, und auch die Wassermenge wird größer. Eine stetige Beeinflussung des Salzgehaltes durch die Größe der Wassermenge läßt sich also auch hier nicht erkennen, es scheint aber doch klar zu sein, daß die großen Wassermassen, die die Elbe im Frühjahr der Nordsee zuführt, wenigstens im März und April, die Herabsetzung des Salzgehaltes in diesen Monaten bewirken; wahrscheinlich erstreckt sich die verdünnende Wirkung der Wassermengen des April bis in den Mai hinein. Warum von September bis Januar trotz steigender Wassermengen auch der Salzgehalt steigt, läßt sich nicht sagen. Es fehlt eben noch gänzlich an Beobachtungen über die Verdunstung, die vielleicht in diesen Monaten einen größeren Betrag erreicht als die zugeführten Wassermengen.

Greifen wir noch ein paar Extreme heraus. Besonders große Wassermengen führte die Elbe am:

IV. 1895	III. 1897	III. 1900	IV. 1900	IV. 1901	I. 1902	und zwar
6558	5598	5538	5475	4705	3418	Millionen-Kubikmeter.
30,82 ‰	32,27 ‰	31,75 ‰	31,71 ‰	32,51 ‰	31,36 ‰	mittlerer Salzgehalt des Monats.
(31,44 ‰)	(32,27 ‰)	(32,27 ‰)	(31,44 ‰)	(31,44 ‰)	(33,06 ‰)	mittlerer Salzgehalt nach 15jährigen Beobachtungen.

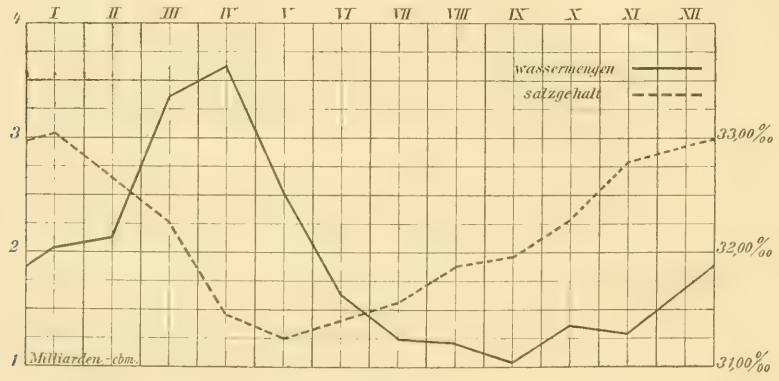


Figur 5.

Jährliche von der Elbe der Nordsee zugeführte Wassermenge in Milliarden-Kubikmetern im Vergleich mit dem jährlichen mittleren Oberflächensalzgehalt bei Helgoland für 1893—1907.

Einesteils finden sich also den Salzgehalt stark herabsetzende Wirkungen großer Wassermengen, in anderen Fällen wiederum läßt sich hiervon nichts verspüren, es tritt sogar trotz großer Wasserzufuhr ein beträchtliches Ansteigen des Salzgehaltes über das 15jährige Mittel ein.

Eine Einwirkung der Wassermengen der Elbe auf den Salzgehalt der Wasseroberfläche bei Helgoland läßt sich also nicht strikt beweisen. Sie scheint vorhanden zu sein, läßt sich aber nicht in jedem einzelnen Falle nachweisen; es ist ja vor allen Dingen nicht gesagt, daß das Elbwasser stets in NW-Richtung nach Helgoland vordringt. Es kann unter Umständen auch an der Küste entlang geführt werden, ohne seinen Einfluß bis Helgoland bemerkbar zu machen. Es muß noch bemerkt werden, daß auch die Wirkung des Wassers der Weser zu berücksichtigen wäre, worüber mir jedoch leider keine Daten zur Verfügung stehen



Figur 6.
Mittlere monatliche Salzgehalte an der Oberfläche bei Helgoland und mittlere monatliche Wassermengen in Milliarden-Kubikmetern, die die Elbe der Nordsee zuführte, für die Jahre 1893—1907.

Zu den von Karsten loc. cit. gegebenen Mitteln für das spezifische Gewicht des Meerwassers der Oberfläche bei Helgoland für die Jahre 1873—1893 habe ich nach seinen Tabellen*) die zugehörigen Salzgehalte aufgesucht und gebe sie hier wieder.

Mittlere monatliche Salzgehalte des Oberflächenwassers bei Helgoland nach Karsten. 1873—1893.

Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-mittel
33,4	33,3	32,6	32,2	32.0	32,0	32,2	32,4	32,8	33,0	33,5	33,1	32,8

Im allgemeinen verläuft die Kurve der mittleren monatlichen Salzgehalte mit Karsten analog meiner Kurve (siehe Figur 3), nur liegen Karstens Mittel im Durchschnitt 0,70‰ höher; es scheint hiernach bei den älteren Beobachtungen ein systematischer Fehler vorzuliegen, indem die Aräometer zu hohe Werte angaben. Auffällig ist bei Karsten der hohe Salzgehalt im November, sein Sinken im Dezember mit nachfolgendem Ansteigen im Januar.

II. Die halbmonatlichen Beobachtungen bei Helgoland.

Seit Mitte November 1903 wurde versucht, möglichst zweimal monatlich hydrographische Beobachtungen an 3 Punkten in einiger Entfernung von der Insel, zu denen im Dezember 1906 noch ein vierter kam, auszuführen. Die Lage der 4 Stationen ist folgende:

Station I etwa 1½ Sm S von Helgoland, gelotete Tiefe 22 m.
Station II etwa 1½ Sm WSW von Helgoland, gelotete Tiefe 29 m.
Station IIa (seit Dezember 1906) etwa 2 Sm WSW von Helgoland, gelotete Tiefe 42 m.
Station III etwa 3½ Sm NNW von Helgoland, gelotete Tiefe 22 m.

*) G. Karsten, Tafeln zur Berechnung der Beobachtungen an den Küstenstationen. Kiel 1874.

Die Untersuchungen wurden an Bord der Barkasse der Biologischen Anstalt ausgeführt. Die Wasserprobenentnahme der Bodenschicht erfolgte mit dem Krümmelschen Wasserschöpfer, die Oberflächenprobe wurde mit einer Pütz aufgeschlagen. Die Untersuchung der Wasserproben, die in Selterswasserflaschen mit Gummiringverschluß aufbewahrt wurden, geschah an Land sowohl aräometrisch wie titrometrisch. In den Tabellen sind hier nur die durch Titrieren ermittelten Salzgehaltswerte als die genauesten aufgeführt. Die Wassertemperatur der Oberfläche wurde mittels eines in $^1/_5{}^0$ geteilten, von der Reichsanstalt geprüften Thermometers von C. Richter, Berlin, gemessen. Zur Messung der Tiefentemperatur diente erst ein Negretti Zambrasches, in $^1/_5{}^0$ geteiltes Kippthermometer, später ein solches von Richter. Als Sichtscheibe wurde eine weißlackierte Eisenscheibe von 45 cm Durchmesser benutzt, wie sie auch auf dem „Poseidon“ zu Sichttiefenmessungen angewandt wird.

In der folgenden Tabelle X sind die Daten der einzelnen Beobachtungen aufgeführt.

Tabelle X.

Die halbmonatlichen Beobachtungen bei Helgoland.

Datum	Wind und Wetter	Station I. Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m	Station II. Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m	Station III. Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m
17. XI. 03	Wind$_0$ See$_0$ klar	11^{30} a	?	0	10,1	32,61	4							1^{40} p	?	0	9,7	31,76	3,4
				20	10,7	32,59										20	?	32,86	
21. XII. 03	Wind SE_1 bedeckt	10^{30} a	2,4	0	6,1	33,69	4,25	11^{30} a	?	0	5,8	33,49	6	12^{15} p	2,0	0	5,8	33,46	5,25
				20	6,2	33,69				27	6,6	33,89				20	6,08	33,62	
5. I. 04	Wind ESE_2 bedeckt, diesig	10 a	2,2	0	4,5	34,32	4,5	11 a	1,8	0	4,6	34,11	5	11^{45} a	1,4	0	4,5	34,03	4,5
				20	4,5	34,47				27	4,7	34,52				20	4,55	34,51	
19. I. 04	Wind E_2 Dünung	10^{30} a	+ 0,4	0	3,75	34,18	2	11^{30} a	+ 0,4	0	3,5	34,02	2	12^{15} p	+ 0,5	0	3,45	33,89	2
				20	4,1	34,47				27	4,0	34,36				20	3,8	34,18	
5. II. 04	Wind SSW_3 See SW_3 bedeckt	10^{15} p	3,2	0	3,5	34,34	2,5	11^{30} a	3,4	0	3,6	34,23	3,5	12^{30} p	3,8	0	3,6	34,31	3,5
				20	3,5	34,34				27	3,6	34,33				20	?	34,27	
16. II. 04	Wind SW_3 See NW_3 teilweise bedeckt	9^{30} a	2,8	0	3,3	33,91	2,5	11 a	0,9	0	3,4	34,05	3	11^{30} a	1.0	0	3,25	33,89	3
				20	3,4	34,58				27	3,5	34,07				20	3,3	33,89	
1. III. 04	Wind E_3 See NE_3 Schnee	10^{30} a	— 0,2	0	2,55	33,04	3,5	11^{30} a	+ 0,1	0	2,2	32,94	4	12^{15} a	1,2	0	2,1	32,48	3,5
				20	2,9	33,57				27	2,9	33,58				20	2,7	33,48	
18. III. 04	Wind SE_1 See$_0$ bedeckte Luft	10 a	2,7	0	2,6	32,05	3,5	12 a	3,0	0	2,7	32,16	4,5	1 p	3,4	0	2,8	32,12	4
				20	2,8	33,40				27	2,8	33,18				20	2,8	33,04	
3. IV. 04	Wind W_4 See W_4 dunstig	10 a	5,4	0	3,8	33,84	4							11^{30} a	4,6	0	3,8	33,75	5,2
				20	3,7	33,84										20	3,7	33,75	
19. IV. 04	Wind E_3 See E_1 klar	8^{30} a	7.0	0	5,7	32,48	4	9^{30} a	7,0	0	6,1	32,14	4	10^{10} a	7,4	0	7,1	30,17	2,5
				20	4,95	33,03				27	4,6	33,30				20	6,2	32,14	
24. V. 04	Wind SE_2 See$_0$ bedeckt	8^{15} a	+ 9,6	0	10,0	31,09	3	9^{15} a	9,6	0	10,1	31,40	3	10^{15} a	10,4	0	10,3	31,22	2,8
				20	8,7	32,68				27	8.4	33,03				20	8.5	32,95	
29. VI. 04	Wind WNW_1 See NW_3 bedeckt	12^{30} a	+10,2	0	13.0	31,96	3,5	3 p	12,8	0	12,75	32,23	3.5	4^{15} p	12,8	0	1 [illegible]	[illegible]	2
				20	12.3	32,50				27	12,6	32,50				20	[illegible]	[illegible]	

Datum	Wind und Wetter	Station I. Zeit	Luft-temperatur	Tiefe in m	Wasser-temperatur	Salzgehalt in ‰	Sicht-scheibe m	Station II. Zeit	Luft-temperatur	Tiefe in m	Wasser-temperatur	Salzgehalt in ‰	Sicht-scheibe m	Station III. Zeit	Luft-temperatur	Tiefe in m	Wasser-temperatur	Salzgehalt in ‰	Sicht-scheibe m
			°		°				°		°				°		°		
22. VIII. 04	Wind E_1 Dünung WNW_1 teilweise bedeckt	2a	15.4	0	16,8	32,00	3	1^{15}p	14,6	0	16,8	31,82	2,8	12^{30}a	14.8	0	16,8	31,83	3
				20	16,5	32,03				27	16,5	31,98				20	16,8	32,34	
3. IX. 04	Wind SW_1 Dünung W_1 bedeckt	10a	16.0	0	16.8	32,41	5	9^{15}a	15,8	0	17.0	32,23	6	8^{30}a	17,2	0	16,2	32,50	6
				20	16.9	32,41				27	16,6	32,45				20	16.9	32.52	
19. IX. 04	Wind SE_1 See SE_2 klar	12^{15}p	10.8	0	15,8	32,79	4	11^{15}a	12,4	0	15,8	32.84	3.5	10^{30}a	10,1	0	15,8	32,86	4
				20	16,1	32,79				27	16,25	32.95				20	16.1	32,88	
10. X. 04	Wind SW_3 See W_2 bezogen	11^{30}a	10,4	0	13.6	32,45	1,5	10a	9,4	0	13,4	32,50	2	8^{45}a	11,4	0	13.4	32,32	1,5
				20	13,8	32.47				27	13.8	32,63				20	13.4	32,32	
24. X. 04	Wind S_1 See $_0$ Nebel mit Niederschlägen	9a	12,0	0	13,1	33,03	3,5	10^{30}a	12,0	0	13,1	33,03	6	11a	11.8	0	13,2	33,03	4
				20	13,3	33,03				27	13,3	33,10				20	?	33,06	
13. XI. 04	Wind SW_1 See $_0$ Cumuli	11a	9,4	0	10,0	32,41	2	9^{30}a	9,4	0	10.6	32,50	2	8a	8.8	0	10,3	32,34	1.5
				20	?	32.41				27	10,5	32,57				20	10,5	32,41	
26. XI. 04	Wind NE_1 Dünung NW_2 bedeckt	10a	4,6	0	9.3	32,52	1,5	11a	4,6	0	9.2	32,72	2	12a	3,8	0	9,1	32,72	2
				20	9,4	32.52				27	9,8	32,72				20	8,9	32,75	
8. XII. 04	Wind $_0$ Dünung W_3 Regen und Hagel	10^{30}a	4.2	0	7,7	32,72	2	11^{30}a	4,4	0	7,7	32,68	2	12^{30}a	4,2	0	7.8	32,84	2,5
				20	7,9	32,84				27	7,4	32,84				20	7,8	33,01	
27. XII. 04	Wind SE_1 See $_0$ klar	10^{10}a	— 0,2	0	6,8	33,44	2	10^{45}a	—0,4	0	6.5	33,39	3	12a	+0,2	0	6,4	33,19	3
				20	7,0	33,49				27	6.9	33,46				20	6,6	33,22	
14. I. 05	Wind ESE_2 See $_0$ klar	1p	0,6	0	3.1	30,90	1	12a	—0,2	0	2,8	30,46	1	9^{30}a	+1,2	0	2,6	30,19	1
				20	?	31,51				27	3,8	31,56				20	3,6	31,20	
18. I. 05	Wind WSW_3 See W_2 gelinder Regen	11^{15}a	4,8	0	3,5	33,22	1.5	10^{30}a	4,6	0	3.0	32,56	2	9^{30}a	4,2	0	2,8	32,41	2
				20	3,5	33,30				27	3,4	33,15				20	3,6	33.12	
15. II. 05	Wind W_2 See W_2 bedeckt	1p	3,6	0	2.5	31,83	1,5	12a	3,6	0	2,4	31,76	2	11^{15}a	3,8	0	2,5	31,85	2
				20	2,5	31,95				27	2,65	32.05				20	2,7	32,09	
3. III. 05	Wind NE z N_5 See NE_3 teilweise bedeckt	10a	1,8	0	3,2	33,04	2,5	10^{30}a	1,6	0	3,2	33,21	3	11^{40}a	1,2	0	3,0	32,59	2
				20	3.5	33,49				27	3,6	33,51				20	3,10	33.06	
16. III. 05	Wind S_2 See SW_2 klar.	12^{30}p	6,2	0	3.9	33,46	3	2p	6,2	0	4,0	33.21	3	3p	6,4	0	3,7	32,59	3
				20	3,8	33,48				27	3,8	33,51				20	3.8	33.06	
30. III. 05	Wind WSW $_3$ See SW_2 bedeckt	2p	6,4	0	4,3	33,77	3,5	12^{30}p	6,0	0	4,2	33,80	5	11^{30}a	6,0	0	4,2	33,75	4,5
				20	4.2	33,73				27	4,2	33,80				20	4,2	33.75	
26. IV. 05	Wind W_1 Dünung N_2 teilweise bedeckt	10^{15}a	6,8	0	5,6	33,12	3.5	9^{15}a	6,6	0	5,4	33,03	3	8a	5,6	0	5,5	31,60	2
				20	5,3	33,06				27	5,3	33,31				20	5,3	33,35	

Datum	Wind und Wetter	Station I. Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sicht-scheibe m	Station II. Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sicht-scheibe m	Station III. Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sicht-scheibe m
19. V. 05	Wind NE_1 See$_0$ teilweise bedeckt	7^{30} a	11,0	0	10,0	30,07	3	6^{15} a	10,8	0	9,5	30,62	3	5 a	11,2	0	10,1	29,51	3
				20	7,0	33,06				27	6,9	33,03				20	7,2	33,03	
6. VI. 05	Wind$_0$ See$_0$ dunstig	5 p	14,6	0	13,0	31,15	5,5	4 p	15,0	0	12,6	31,36	5	3 p	15,1	0	13,2	31,15	4
				20	8,6	32,95				27	7,8	33,40				20	8,0	32,28	
20. VI. 05	Wind W_1 See$_0$ klar	9^{45} a	15,2	0	12,8	32,12	4	10^{45} a	16,0	0	13,7	32,85	6	11^{30} a	16,0	0	13,0	32,36	5
				20	10,1	33,15				27	8,9	33,62				20	10,0	33,17	
5. VII. 05	Wind NE_2 See NE_1 bedeckt	11 a	14,4	0	15,9	32,30	4,5	12^{15} a	15,4	0	17,4	31,46	5	12^{45} a	15,4	0	17,4	31,47	3,5
				20	11,8	33,31				27	10,9	33,53				20	13,2	32,97	
21. VII. 05	Wind NW_3 See NW_2 bedeckt	9^{30} a	15,2	0	15,9	32,90	6	10^{30} a	15,6	0	15,9	32,75	5	11^{30} a	15,8	0	15,8	32,79	5,5
				20	15,3	33,08				27	15,3	33,13				20	15,8	32,85	
4. VIII. 05	Wind SW_2 See W_1 bedeckt	9 a	17,8	0	16,9	33,12	9	10^{30} a	17,8	0	17,0	33,03	10,5	11 a	18,0	0	17,0	32,90	10
				20	17,0	33,10				27	16,6	33,17				20	16,9	33,17	
18. VIII. 05	Wind S_3 See S_2 bedeckt	9^{45} a	17,2	0	17,6	31,74	10	9 a	17,2	0	17,6	31,53	7	8^{30} a	17,6	0	17,6	31,47	8
				20	17,7	31,83				27	16,9	32,74				20	17,8	31,74	
5. IX. 05	Wind WNW_3 See WNW_3 bedeckt	12^{30} p	17,2	0	16,4	32,36	3,5	1^{30} p	16,2	0	16,3	32,50	4	2^{10} p	15,6	0	16,3	32,70	3,5
				20	16,4	32,43				27	16,3	32,56				20	16,3	32,57	
22. IX. 05	Wind E_3 See E_2 $^3/_4$ bedeckt	12 a	13,0	0	15,5	32,92	5	9^{45} a	12,8	0	15,6	32,90	4,5	8^{45} a	12,8	0	15,6	32,84	4,5
				20	15,9	32,94				27	15,8	32,92				20	15,8	32,94	
10. X. 05	Wind ENE_3 See W_3 teilweise bedeckt	10^{45} a	11,2	0	12,6	32,59	2,5	9^{45} a	11,2	0	12,1	32,54	1,5	8^{45} a	10,8	0	12,6	32,59	2
				20	13,6	32,54				27	13,2	32,97				20	12,9	32,56	
25. X. 05	Wind N_1 See N_1 bedeckt	9 a	3,0	0	9,9	31,73	3	9^{55} a	4,8	0	8,9	31,73	3	11^{10} a	4,0	0	9,6	31,55	3,5
				20	13,9	32,36				27	12,0	33,21				20	11,9	33,08	
8. XI. 05	Wind SE_1 See SE_1 bedeckt, dunstig	10^{45} a	8,4	0	9,9	33,60	4	9^{45} a	8,2	0	9,0	33,77	4	8^{30} a	7,8	0	9,8	33,80	4
				20	10,2	33,86				27	10,2	33,84				20	9,9	33,86	
20. XI. 05	Wind NNE_1 See NE_1 teilweise bedeckt	11^{30} a	3,0	0	6,7	32,00	3	10^{30} a	3,0	0	6,9	32,14	3	9^{30} a	3,0	0	7,1	32,18	3
				20	9,0	33,89				27	9,0	33,89				20	9,3	34,40	
11. XII. 05	Wind WSW_1 See W_1 dichter Nebel	11^{30} a	4,6	0	6,6	34,05	3	10^{30} a	4,6	0	6,9	34,01	2	9^{30} a	4,6	0	6,9	34,02	2
				20	6,9	34,04				27	6,8	34,05				20	6,9	34,04	
5. I. 06	Wind S_1 See S_1 schwerer Nebel	12^{30} p	4,8	0	5,0	34,09	5,0	11^{30} a	4,6	0	5,0	34,05	6	10^{30} a	4,4	0	5,0	34,02	5,5
				20	5,1	34,20				27	5,1	34,11				20	5,1	34,11	
22. I. 06	Wind NE_2 See W_2 klar	11^{30} a	+ 0,2	0	3,9	33,48	2,5	10^{30} a	+ 0,8	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
				20	4,2	33,73				27	4,3	33,6				2	[illegible]	[illegible]	

Datum	Wind und Wetter	Station I. Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m	Station II. Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m	Station III. Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m
7. II. 06	Wind WNW_2 See WNW_3 teilweise bedeckt	10^{30} a	3,6	0	2,8	31,91	3	11^{30} a	3,6	0	2,9	32,05	3	12^{30} a	3,6	0	2,6	32,10	2
				20	3,4	32,72				27	3,8	33,35				20	3,5	33,30	
20. II. 06	Wind S_3 See S_1 dunstig	11^{30} a	4,6	0	3,6	33,10	5	10 a	3,8	0	3,3	33,06	5	9^{10} a	4,0	0	3,3	33,06	4
				20	3,8	33,19				27	3,7	33,10				20	3,6	33,12	
19. III. 06	Wind N_2 See NW_2 teilweise bedeckt	10^{30} a	3,6	0	3,5	31,13	1,5	9^{45} a	3,6	0	3,8	31,13	2	9 a	3,4	0	3,5	30,23	1,5
				20	3,6	32,21				27	3,6	32,21				20	3,7	31,62	
4. IV. 06	Wind S_1 See $_0$ klar	10 a	5,6	0	4,6	28,08	2	9 a	5,0	0	4,5	28,06	2,5						
				20	4,0	31,38				27	4,1	33,35							
26. IV. 06	Windstill See $_0$ teilweise bedeckt							7^{10} a	15,6	0	6,2	30,61	2,5	8 a	6,2	0	6,0	30,95	1,5
										27	4,7	33,10				20	5,2	32,05	
11. V. 06	Wind ESE_1 See SE_1 diesig							9^{45} a	11,2	0	8,5	30,62	3	8^{30} a	10,0	0	8,6	30,59	3
										27	6,2	32,50				20	6,3	32,38	
6. VI. 06	Wind N_2 See NW_2 bedeckt	8^{30} a	11,0	0	10,6	31,18	2	9^{30} a	10,4	0	10,7	31,15	2						
				20	9,1	32,52				27	8,9	32,68							
23. VII. 06	Wind N_1 See N_1 klar	10^{30} a	14,6	0	14,2	31,20	10	11^{15} a	14,4	0	14,9	31,08	10,5	12^{30} p	14,8	0	15,7	29,11	8,5
				20	11,5	32,05				27	11,8	32,61				20	11,9	31,51	
11. VII. 06	Windstill See$_0$ teilweise bedeckt	11 a	15,8	0	16,0	29,47	?	10 a	16,0	0	16,6	29,45	7,5	9 a	17,2	0	16,5	29,49	6
				20	11,0	32,65				27	10,9	32,61				20	11,7	31,42	
30. VII. 06	Wind ESE_1 See$_0$ teilweise bedeckt	8^{45} a	20,6	0	17,0	31,49	15	8 a	19,2	0	16,9	31,53	17	7^{30} a	18,8	0	17,3	30,97	12,5
				20	14,0	31,92				27	13,8	32,25				20	13,9	32,29	
15. VIII. 06	Wind W_3 See W_1 bedeckt, Regen	10^{30} a	15,8	0	16,6	30,95	8	9^{30} a	14,8	0	16,7	31,40	10	8^{30} a	14,0	0	16,9	31,47	9,5
				20	16,2	31,85				27	15,9	32,56				20	16,4	32,00	
31. VIII. 06	Wind S_1 See$_0$ dunstig	12^{30} p	19,8	0	17,5	30,12	6	11^{30} a	19,4	0	17,0	30,48	6	10^{30} a	19,4	0	17,0	29,34	5
				20	16,9	31,64				27	16,5	31,46				20	16,7	30,99	
21. IX. 06	Wind NNE_5 See NNE_3 teilweise bedeckt	8^{30} a	13,6	0	16,0	31,09	5	9^{15} a	13,4	0	16,2	31,00	6	10^{15} a	13,4	0	16,2	31,24	5
				20	16,2	31,18				27	16,2	31,02				20	16,1	31,24	
19. X. 06	Wind SSE_3 See SSE_1 Regen, teilweise bedeckt	9^{30} a	13,2	0	14,2	31,94	3	10 a	13,2	0	14,1	31,96	3	11 a	13,2	0	14,2	32,14	3
				20	14,8	32,01				27	14,7	32,01				20	14,9	32,10	
9. XI. 06	Wind W_3 See W_2 total bedeckt	11 a	10,6	0	12,5	33,01	5	10^{30} a	10,6	0	12,5	33,01	5,5	9^{30} a	10,4	0	12,5	32,88	5
				20	12,6	33,01				27	12,8	33,06				20	12,7	32,95	
1. XII. 06	Wind W_3 See W_2 böig	10 a	7,0	0	10,0	32,63	2	10^{30} a	7,2	0	10,0	32,74	1,5	12 a	5,8	0	9,6	32,12	2
				20	10,5	32,83				27	10,5	32,92				20	10,0	32,43	

Datum	Wind und Wetter	Station I						Station II						Station III						Station IIa				
		Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m	Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m	Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m	Zeit	Luft-temperatur °	Tiefe in m	Wasser-temperatur °	Salzgehalt in ‰	Sichtscheibe m
14. XII. 06	Wind umlaufend Dünung NW_3 bedeckt, Regen	11^{40} a	3,0	0 20	7,9 8,5	31,62 31,80	1,5	10^{30} a	2,8	0 27	8,0 8,5	31,71 31,91	1,5	9^{30} a	2,4	0 20	8,0 8,5	31,73 31,76	1,5	10 a	2,4	0 40	8,0 9,0	31,78	1,5
7. I. 07	Wind NNW_4 See NNW_3 bedeckt	1 p	5,8	0 20	5,1 5,1	33,49 33,96	2	11^{40} a	5,8	0 27	5,0 5,1	33,91 33,93	2	10^{30} a	6,0	0 20	4,7 5,0	33,49 33,86	1,5	12 a	5,8	0 10	5,0 5,2	33,96	2
30. I. 07	Wind N_3 See NNW_3 teilweise bedeckt	11^{30} a	2,8	0 20	2,7 3,0	32,83 33,17	2	10^{30} a	2,2	0 27	2,7 3,5	32,84 33,73	2	10 a	2,0	0 20	2,8 3,0	32,95 33,78	1,5	11 a	2,3	0 10	2,7 3,5	33,80	
25. II. 07	$Wind_0$ Dünung NW_3 bedeckt	11^{30} a	3,2	0 20	1,4 1,6	31,15 32,29	1,5	10^{15} a	2,8	0 27	1,4 1,5	31,96 32,77	1,5	9^{45} a	1,6	0 20	1,4 1,6	31,71 32,79	1,5	10^{30} a	2,8	0 10	1,4 1,5	32,94	1,5
15. III. 07	Wind SW_2 See NW_2 teilweise bedeckt	11 a	3,0	0 20	2,2 2,2	31,87 33,35	3	10 a	3,0	0 27	2,1 2,0	31,82 33,28	3,5	9 a	3,6	0 20	2,2 2,0	31,65 32,57	3	10^{30} a	3,0	0 10	2,1 2,0	33,31	3,5
15. IV. 07	Wind $SEzE_3$ See SE_2 bedeckt	8 a	4,6	0 20	4,7 4,0	33,46 33,64	5	8^{45} a	4,2	0 27	4,5 4,5	33,64 33,78	4	9^{30} a	4,8	0 20	4,7 4,5	33,42 33,49	3,5	9 a	4,3	0 10	4,5 4,5	33,78	4
1. V. 07	$Wind_0$ See_0 teilweise bedeckt	11 a	9,8	0 20	7,4 6,0	29,47 29,94	2,5	10 a	9,4	0 27	7,5 5,5	29,54 33,19	3	9^{30} a	8,2	0 20	6,9 5,5	30,48 32,94	3	10^{30} a	—	40	5,25	33,17	
21. V. 07	Wind WSW_3 See WSW_1 regnerisch	8^{30} a	7,4	0 20	10,2 8,5	28,64 33,17	2,5	9 a	8,6	0 27	10,4 8,5	28,42 33,26	2,5	10 a	8,2	0 20	14,4 9,0	28,49 31,47	2,5	9^{30} a		40	8,0	33,03	
12. VI. 07	Wind SE_3 See SE_1 dunstig	8^{30} a	14,4	0 20	11,7 11,5	31,65 32,01	4,5	9 a	14,6	0 27	11,8 10,0	32,61 32,88	8,5	10^{30} a	14,6	0 20	11,3 9,5	32,81 32,88	8	9^{30} a	—	40	10,0	32,88	
29. VI. 07	Wind NNW_2 See W_1 dunstig	8^{30} a	12,4	0 20	12,8 13,0	32,25 32,32	2	9 a	13,0	0 27	13,1 13,0	32,21 32,48	3	10^{30} a	14,6	0 20	12,7 12,5	32,45 32,48	3,5	9^{30} a		40	13,0	32,45	
13. VII. 07	Wind N_1 See_0 teilweise bedeckt	11^{30} a	14,8	0 20	13,7 14,0	32,21 32,30	6	10 a	14,8	0 27	13,5 13,5	32,23 32,36	6	9^{30} a	14,2	0 20	13,5 13,5	31,96 32,30	5	10^{30} a	—	40	13,5	32,36	
3. VIII. 07	Wind SSW_3 See NW_3 bedeckt	8^{30} a	13,8	0 20	15,0 14,8	30,37 31,31	2,5	9^{30} a	14,0	0 27	14,7 14,9	31,17 31,71	3	10^{40} a	14,2	0 20	14,7 14,8	31,06 31,78	3	10 a	—	40	15,0	31,71	
22. VIII. 07	Wind NNW_3 See NW_3 bedeckt	11 a	13,2	0 20	15,1 15,1	30,73 30,82	5	9^{30} a	13,4	0 27	15,1 15,2	30,25 31,87	5	9 a	13,2	0 20	15,0 15,1	30,25 32,00	4	10 a	—	40	15,2	31,87	
13. IX. 07	Wind SE_1 See_0 dunstig	11 a	16,8	0 20	15,5 15,0	31,82 ?	8	10^{10} a	16,2	0 27	15,4 15,5	32,16 33,04	11	9 a	16,8	0 20	15,3 15,5	32,00 32,23	9,5	10^{30} a	—	40	15,5	33,04	
5. X. 07	Wind SW_1 See_0 teilweise bedeckt	11 a	14,6	0 20	14,6 15,0	31,64 33,06	7	9^{30} a	14,4	0 27	14,5 15,0	31,69 33,46	8	9 a	14,2	0 20	14,5 15,0	31,71 33,37	6	9^{45} a	—	40	15,5	33,55	
25. X. 07	Wind WNW_1 See WNW_3 bedeckt	11^{10} a	12,0	0 20	14,0 14,5	33,78 33,78	6	10^{15} a	10,8	0 27	14,0 14,5	33,78 33,78	5,5	9^{15} a	10,8	0 20	13,8 14,0	33,75 33,75	5	10^{20} a		40	13,9	34,14	
7. XI. 07	Wind SE_2 See_0 diesig	12^{30} p	7,2	0 20	12,4 13,0	34,16 34,16	4	11^{30} a	6,8	0 27	12,2 12,5	34,02 34,02	4,5	10^{30} a	6,0	0 20	12,2 12,5	34,13 34,13	5	12 a	—	40	13,0	34,14	
29. XI. 07	Wind WSW_8 See W_3 bedeckt	9^{45} a	8,0	0 20	9,8 10,25	34,22 34,22	4	10^{30} a	8,6	0 27	9,8 10,25	34,04 34,09	4,5	11^{30} a	9,7	0 20	9,8 10,0	34,04 34,09	2,5	10^{50} a		40	10,5	34,27	

Datum	Wind und Wetter	Station I						Station II						Station III						Station IIa				
		Zeit	Luft-temperatur	Tiefe in	Wasser-temperatur	Salzgehalt in	Sichtscheibe	Zeit	Luft-temperatur	Tiefe in	Wasser-temperatur	Salzgehalt in	Sichtscheibe	Zeit	Luft-temperatur	Tiefe in	Wasser-temperatur	Salzgehalt in	Sichtscheibe	Zeit	Luft-temperatur	Tiefe in	Wasser-temperatur	Salzgehalt in	Sichtscheibe
			°	m	°	‰	m		°	m	°	‰	m		°	m	°	‰	m		°	m	°	‰	m
23. XII. 07	Wind W_3 See W_2 Nebel	10^{30} a	7,6	0	7,5	33,68	3,5	11 a	7,6	0	7,6	33,71	5,5	12^{15} p	7,8	0	7,6	33,66	5	11^{30} a					
				20	8,0	35,68				27	8,0	33,71				20	8,0	33,69				40	8,0	33,71
13. I. 08	Wind S_3 See W_2 teilweise bedeckt	9^{30} a	1,0	0	4,8	33,81	2,5	10^{15} a	1,2	0	4,5	33,87	3	11 a	2,6	0	4,8	33,80	2	10^{45} a					
				20	4,5	33,96				27	5,0	34,00				20	4,5	33,80				40	5,5	34,04
3. II. 08	Wind SW_3 See W_2 teilweise bedeckt	11 a	0,5	0	2,6	33,15	2	10 a	0,5	0	2,5	33,15	1,5	9^{30} a	0,6	0	2,8	33,15	1,5	10^{30} a					
				20	3,0	33,15				27	3,0	33,49				20	3,0	33,31				40	3,0	33,69
20. II. 08	Wind N_3 See N_3 teilweise bedeckt	11^{45} a	3,8	0	3,0	33,26	2	11^{30} a	3,6	0	3,1	32,97	2	10 a	3,0	0	3,1	32,86	1,5	11 a					
				20	3,5	33,26				27	3,5	33,21				20	3,5	33,31				40	3,5	33,37
11. III. 08	Wind NE_3 See W_3 regnerisch	9^{30} a	3,4	0	3,5	33,33	3	10 a	3,4	0	3,5	33,37	3,5	11^{30} a	3,6	0	3,5	33,42	3,5	10^{30} a					
				20	4,0	33,42				27	4,0	33,40				20	4,0	33,44				40	4,0	33,42
27. III. 08	Wind SE_3 See SE_3 klar	1^{30} p	4,8	0	4,1	33,51	6	11^{30} a	3,8	0	3,6	33,55	7	10^{30} a	4,2	0	3,8	33,46	6,5	12 a					
				20	4,0	33,51				27	4,0	33,87				20	4,0	33,60				40	4,0	33,87
11. IV. 08	Wind E See NW_1 teilweise bedeckt	1^{30} p	7,2	0	6,5	28,59	2	11^{25} a	7,8	0	6,0	29,16	2,5	10 a	7,6	0	6,0	29,22	2,5	12 a					
				20	5,5	33,35				27	5,5	33,78				20	5,5	33,78				40	5,0	33,86
1. VI. 08	Wind E_1 See$_0$ dichter Nebel	10 a	11,8	0	12,2	29,76	6	11^{15} a	11,8	0	11,1	33,44	9	12^{30} p	11,2	0	11,4	32,54	9	11^{45} a					
				20	8,9	32,79				27	8,4	33,48				20	8,4	33,49				40	8,4	33,48
6. VII. 08	Wind NNW_3 See NNW_2 teilweise bedeckt	9^{30} a	14,0	0	15,0	31,26	8	10^{15} a	14,8	0	15,1	31,31	8	11^{30} a	14,8	0	15,2	31,24	8,5	10^{30} a					
				20	12,6	33,12				27	12,4	33,12				20	12,6	32,59				40	12,4	33,17
23. VII. 08	Wind$_0$ See$_0$ klar	11^{30} a	17,8	0	15,8	32,29	6	9^{30} a	17,8	0	15,6	31,98	9	11 a	20,4	0	16,5	31,91	8,5	10 a					
				20	15,0	32,74				27	15,0	32,99				20	15,0	32,84				40	14,6	32,99
14. VIII. 08	Wind SE_2 See NW_2 teilweise bedeckt	9 a	12,8	0	16,7	31,04	1,5	9^{45} a	12,8	0	16,6	31,53	3	11 a	13,0	0	16,5	31,58	2,5	10^{10} a					
				20	16,2	31,15				27	16,1	31,56				20	16,3	31,89				40	16,4	31,89
4. IX. 08	Wind NW_2 See WNW_2 Luft streifig	8^{15} a	13,2	0	15,8	32,16	4	8^{15} a	13,8	0	15,8	32,14	3	10^{30} a	15,8	0	15,7	32,16	3,5	9^{15} a					
				20	16,0	32,20				27	15,4	32,23				20	15,8	32,29				40	16,0	32,21
23. IX. 08.	Wind SE_4 See SE_4 klar	8^{30} a	12,6	0	15,0	32,52	6	9^{15} a	13,0	0	15,0	32,57	6,5	10^{15} a	13,2	0	15,0	32,39	6	9^{45} a					
				20	15,0	32,50				27	15,0	32,48				20	15,0	32,39				40	15,2	32,57
7. X. 08	Wind NW_3 See NW_3 klar	10^{30} a	12,6	0	14,5	32,63	7	11 a	13,8	0	14,6	32,72	9	1 p	14	0	14,5	32,45	6	11^{30} a		0	14,8		
				20	14,6	32,70				27	15,0	33,37				20	14,5	32,70				40	14,8	33,42
28. X. 08	Wind S_3 See S_1 diesig	8^{15} a	10,4	0	12,1	33,84	6,5	9^{45} a	11,0	0	12,0	33,93	7	11 a	11,2	0	11,7	33,89	7	10^{15} a					
				20	14,4	33,84				27	14,4	33,93				20	14,9	33,89				40	15,0	33,89
20. XI. 08	Wind NW_3 See NW_3 böig	2^{30} p	4,8	0	9,4	34,42	6,5	1 p	?	0	?	34,31	3,5	12^{30} p	4,2	0	8,9	34,29	3.5	1^{30} p					
				20	7,6	34,42				27	7,0	34,31				20	7,0	34,34				40	8,2	34,51
16. XII. 08	Wind SSW_1 See SW_2 teilweise bedeckt	9^{45} a	7,0	0	7,5	34,02	4,5	10^{30} a	8,0	0	7,7	34,02	5,5	11^{30} a	8,0	0	7,7	34,11	5	10^{45} a					
				20	7,8	33,98				27	7,8	34,11				20	7,9	34,11				40	7,8	34,11

Was die Oberflächentemperatur der 3 resp. 4 Stationen bei Helgoland betrifft, so ergibt ein Vergleich der Tabelle XI mit Tabelle II, daß die monatlichen Durchschnittstemperaturen an der Oberfläche im Strom zwischen Helgoland und der Düne etwas niedriger sind, als an den Stationen, ebenso auch das Jahresmittel. Eine Ausnahme machen nur die Mittel der Monate Oktober und November. Diese geringe Abweichung in den Werten der beiden Tabellen glaube ich auf die noch zu geringe Anzahl von Beobachtungen an den Stationen zurückführen zu müssen. Eine größere Anzahl von Temperaturmessungen an den Stationen wird sicher eine Uebereinstimmung mit denen der täglichen Beobachtungen ergeben.

Tabelle XI.

Temperatur-Monatsmittel an den drei Stationen bei Helgoland von November 1903 bis Dezember 1908.

	Jan. °	Febr. °	März °	April °	Mai °	Juni °	Juli °	Aug. °	Sept. °	Okt. °	Nov. °	Dez. °	Jahres-durchschn. °
Oberflächen-temperatur	4,0	2,8	3,2	5,3	9,2	12,7	15,8	16,5	15,8	12,5	9,2	7,5	9,5
Boden-temperatur	4,3	3,0	3,3	4,7	7,3	10,4	13,4	16,2	15,9	14,0	10,2	7,8	9,2

Die untere Reihe der Tabelle XI gibt die Mittel der Bodenschichttemperaturen an; es sind also hier Temperaturen, die an Station I und III in 20 m, an Station II in 27 m und an Station IIa in 40 m Tiefe gemessen wurden, zusammengenommen. Im allgemeinen stimmen nämlich die Temperaturen in diesen verschiedenen Tiefen bei Einzelbeobachtungen gut überein; allerdings können auch außerordentliche Abweichungen eintreten, so am 19. IV. 04, wo auf Station I in 20 m 4,95 ° gemessen wurde und auf Station III in derselben Tiefe 6,2 °, also ein Unterschied von 1,25 °. Derartige Temperaturunterschiede sind meist mit größeren Differenzen im Salzgehalt verknüpft. So betrug in dem eben erwähnten Falle der Salzgehalt in der Tiefe an Station I 33,03 ‰, an Station III nur 32,14 ‰.

Wie gesagt, sind trotz der Unterschiede in der Tiefe und auch der manchmal zutage tretenden größeren Verschiedenheiten der Bodenschichtstemperaturen an den drei Stationen während desselben Tages, doch die erhaltenen Temperaturmessungen vereinigt zur Berechnung des Monatsmittel benutzt worden. Einmal war das Material zu gering, um Mittel für jede einzelne Station aufzustellen, andererseits kommt bei biologischen Fragen, wie wir sie gerade hier in Helgoland in Bezug auf die Lebensweise besonders der Nutzfische Dorsch, Schellfisch und Scholle, die hauptsächlich in den Bodenschichten sich aufhalten, nur auf die Mitteltemperatur (und die Extreme) der gesamten Bodenschicht an. Vom rein hydrographischen Standpunkt aus muß natürlich an Hand noch länger fortgeführter Beobachtungen versucht werden, genaue Temperaturmittel für die verschiedenen Tiefen zu erhalten.

Die Kurven auf Tafel VII zeigen, daß im Laufe des Jahres die Bodentemperatur analog der Oberflächentemperatur verläuft, nur ist die Kurve der Bodentemperatur etwas nach rechts verschoben, d. h. von Mitte März bis Mitte September ist das Bodenwasser kühler als das Oberflächenwasser, von Mitte September bis Mitte März zeigt es sich wärmer als letzteres. Das Jahresmittel der Bodentemperatur bleibt um 0,3 ° hinter der Oberflächentemperatur zurück. Die Amplitude des Temperaturverlaufs in der Tiefe nach den Monatsmitteln beträgt 13,2 ° und ist um 0,5 ° geringer als an der Oberfläche, d. h. im Februar, dem Monat mit der tiefsten Mitteltemperatur bleibt das Tiefenwasser 0,2 ° wärmer, im August, dem Monat der höchsten Mitteltemperatur ist es 0,3 ° kälter als das Oberflächenwasser. Als absolut niedrigste Temperatur wurde gemessen am 25. II. 07 in 20 m Tiefe an Station I und III 1,6 °, an Station II in 27 m 1,5 ° und an Station IIa in 40 m 1,5 °. Die absolut höchste fand sich am 18. VIII. 05 mit 17,7 ° an Station I (20 m Tiefe), mit 16,9 ° an Station II (27 m Tiefe) und mit 17,8 ° an Station III (20 m Tiefe).

Die Untersuchung des Salzgehaltes an den 3 resp. 4 Stationen hatte in erster Linie das Resultat, daß sich zeigte, wie am selben Tag rund um die Insel große Verschiedenheiten im Salzgehalt auftreten können, an der Oberfläche sowohl wie in der Tiefe. Als Beispiele für die Oberfläche seien aufgeführt:

	Station I	Station II	Station III
	‰	‰	‰
19. IV. 04	32,48	32,14	30,17
29. VI. 04	31,96	32,23	31,35
16. III. 05	33,46	33,21	32,59
26. IV. 05	33,12	33,03	31,69
19. V. 05	30,07	30,62	29,51
22. VI. 06	31,20	31,08	29,11
25. II. 07	31,15	31,96	31,71
1. V. 07	29,47	29,54	30,48
12. VI. 07	31,65	32,61	32,81
1. VI. 08	29,76	33,44	32,54

Diese zum Teil doch sehr erheblichen Differenzen, die an nur wenige Sm von einander entfernten Orten auftreten, zeigen, wie wenig maßgebend eigentlich die Untersuchung einer Oberflächenwasserprobe an nur einem Ort für die Beurteilung des Salzgehaltes des Meerwassers der näheren Umgebung Helgolands sein kann. Dies merkwürdige Verhalten der Verteilung des Salzgehaltes beweißt, daß die Mischung und Ausgleichung verschiedenen Salzgehaltes an der Oberfläche nur sehr langsam vor sich geht. Die Ansicht, daß der Tidenstrom und die Unterschiede in der Lage der Beobachtungsstunde zu Hoch- oder Niedrigwasser an den einzelnen Stationen diese Verschiedenheit hervorbrächte, glaube ich deshalb verneinen zu müssen, weil auch wieder Beispiele dafür zu finden sind, wo der Salzgehalt an den 3 Stationen fast oder genau denselben Wert beträgt und zwar einerlei, ob für bei Helgoland niedrem, mittlerem oder hohem Salzgehalt. Es seien hierfür angeführt:

	Station I	Station II	Station III
	‰	‰	‰
11. VII. 06	29,47	29,45	29,49
3. II. 08	33,15	33,15	33,15
16. XII. 08	34,02	34,02	34,11

Für die Verschiedenheit des Salzgehaltes in der Tiefe, wobei zu bemerken ist, daß an Station II das Wasser aus einer 7 m tieferen Schicht kommt als an den beiden anderen, und sich dort naturgemäß das schwerere, salzhaltigere Wasser zeigen sollte, will ich folgende Beispiele geben:

	Station I	Station II	Station III
	‰	‰	‰
16. II. 04	34,58	34,07	33,89
19. IV. 04	33,03	33,30	32,14
6. VI. 05	32,95	33,40	32,28
25. X. 05	32,36	33,21	33,08
20. XI. 05	33,89	33,89	34,40
22. VI. 06	32,05	32,61	31,51
1. V. 07	29,94	33,19	32,94

Auch hier finden sich, wie man sieht, bisweilen ganz bedeutende Unterschiede.

Im allgemeinen findet sich zwischen Oberflächen- und Tiefensatzgehalt ein größerer oder kleinerer Unterschied und zwar ist dann der Salzgehalt der Tiefe fast immer der höhere. Zuweilen läßt sich aber auch eine homogene Wasserschicht beobachten, d. h. Oberfläche und Tiefe weisen an einer Station denselben Salzgehalt auf, und zwar kann dies bei verhältnismäßig niederem, bei mittlerem und bei hohem Salzgehalt eintreten. Siehe 21. IX. 06, 26. XI. 04, 29. XI. 07.

Sind im allgemeinen die Salzgehalte jeder einzelnen Stationen sowohl in der Tiefe wie an der Oberfläche, ebenso die Salzgehalte der drei Stationen untereinander verschieden, so kann es doch auch vorkommen,

und zwar hauptsächlich bei hohem Salzgehalt, daß wir rings um die Insel eine homohaline Wassermasse beobachten, so am 11. XII. 05, 23. XII. 07.

Tabelle XII.

Salzgehalts-Monatsmittel an den drei Stationen bei Helgoland von November 1903 bis Dezember 1908.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-durchschn.
Oberflächen-salzgehalt in ‰	33,25	32,86	32,69	31,41	30,01	31,73	31,65	31,29	32,20	32,62	33,21	33,19	32,17
Boden-salzgehalt in ‰	33,62	33,26	33,27	33,19	32,61	32,65	32,68	31,94	32,36	33,00	33,51	33,46	32,96

Auf Tabelle XII ist der Salzgehalt nach Monatsmitteln angegeben und auf Tafel VII graphisch dargestellt und zwar für Oberfläche und Tiefe nach den 14tägigen Beobachtungen und nochmals für die Oberfläche nach den täglichen Untersuchungen. Die Kurven der 14tägigen Beobachtungen lassen durch ihre zackige unausgeglichene Gestalt sofort erkennen, daß das Material für die Mittelberechnung noch zu klein war, es treten noch zu viele Zufälligkeiten auf. Am klarsten tritt dies bei dem Mittel für den Mai hervor. Es bleibt 1,25 ‰ unter dem Mittel der täglichen Beobachtungen. Es kamen hier zur Mittelaufstellung nur 5 Beobachtungstage in Betracht, die gerade einen ausnahmsweise niedrigen Salzgehalt aufwiesen. Der Unterschied im Jahresmittel zwischen der täglichen und der halbmonatlichen Oberflächenbeobachtung ist sehr gering; er beträgt nur 0,07 ‰ zugunsten der halbmonatlichen Beobachtungen; das Jahresmittel in der Tiefe fand sich zu 32,96 ‰, d. h. 0,86 ‰ höher als an der Oberfläche nach den täglichen Beobachtungen. Das Maximum des mittleren monatlichen Salzgehalts fällt in der Tiefe mit 33,62 ‰ in den Januar, der auch das Maximum der Oberflächenbeobachtungen aufweist. Während aber das Minimum der Monatsmittel des Salzgehaltes an der Oberfläche im Mai auftritt, hat der mittlere monatliche Salzgehalt der Tiefe erst im August seinen tiefsten Stand erreicht und zwar mit 31,94 ‰. Die Amplitude der mittleren monatlichen Salzgehaltsschwankungen beträgt also in der Tiefe 1,68 ‰, an der Oberfläche, den täglichen Beobachtungen zufolge 1,80 ‰. Der graphischen Darstellung nach wäre am ersten im September, oder wenn man die täglichen Beobachtungen heranzieht, im August, eine homohaline Schichtung zu erwarten, da sich hier die Monatsmittel für Tiefe und Oberfläche am nächsten rücken. Leider genügen aber, wie aus der Kurve zu ersehen, die Beobachtungen noch nicht.

III. Die Sichtscheiben-Beobachtungen.

Die größte Reihe von Sichtscheiben-Beobachtungen aus dem Gebiet der östlichen Nordsee hat bis jetzt Krümmel*) auf Grund des während der Terminfahrten an Bord des Poseidon gesammelten Materials zusammengestellt, von denen für uns hier nur die in der Ostseite der Nordsee (Station 1, 15, 14, 12) zum Vergleich in Betracht kommen, und zwar gibt er an: für Februar 1, für Mai 13, für August 10 und für November 4 Beobachtungen, im ganzen 28. Unsere Serie ist nun bedeutend größer. Es liegen im ganzen 95 Beobachtungstage vor, an denen zusammen 278 Sichttiefenmessungen ausgeführt wurden. Dabei verteilen sich die Beobachtungen ziemlich gleichmäßig über die einzelnen Monate des Jahres, nur der Mai steht etwas zurück. Auf Tabelle XIII sind die Anzahl der Beobachtungen in jedem Monat sowie seine durchschnittliche Sichttiefe angegeben. Zuerst ein Vergleich der Krümmelschen Mittel mit den unseren. Bei Krümmel im Februar 5,5 m, bei uns noch

*) Die Beteiligung Deutschlands an der Intern. Meeresforschung. Jahresb. IV—V p. 12.

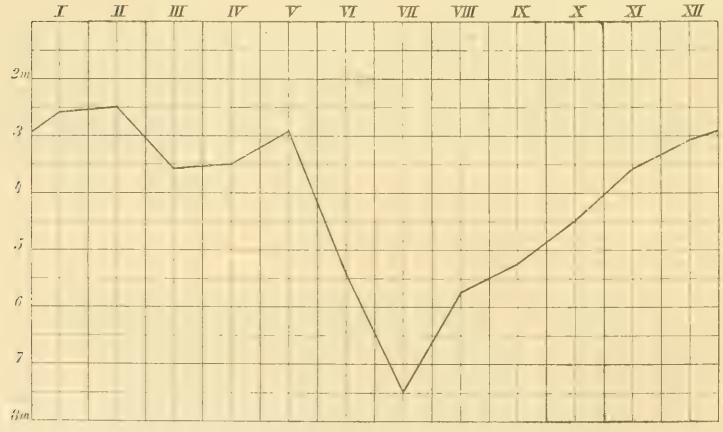
Tabelle XIII.

Sichttiefenbeobachtungen an den drei Stationen bei Helgoland.

Monat	Zahl der Beobachtungen	Durchschnittliche Sichttiefe in m	Minimum	Maximum
Januar	27 (9)	2,6	1	6
Februar	24 (8)	2,5	1,5	5
März	27 (9)	3,6	1,5	7
April	18 (7)	3,5	1,5	5,2
Mai	14 (5)	2,9	2,5	3
Juni	23 (8)	5,4	2	10,5
Juli	20 (7)	7,5	3,5	17
August	24 (8)	5,7	1,5	10,5
September	24 (8)	5,3	3	11
Oktober	27 (9)	4,5	1,5	9
November	26 (9)	3,6	1,5	6,5
Dezember	24 (8)	3,1	1,5	6

Mittlere jährliche Sichtiefe 4,1 m.

Die eingeklammerten Zahlen geben die Anzahl der Beobachtungstage an.



Figur 7.

Monatliche durchschnittliche Sichttiefe in den drei Stationen bei Helgoland. (November 1903 bis Dezember 1908.

nicht die Hälfte; im Mai 12,2 m, bei uns noch nicht ein Viertel; weiter im August 13,8 m, bei uns nicht ganz die Hälfte, und endlich im November 8,1 m gegen 3,6 m bei Helgoland, also wiederum noch nicht ganz die Hälfte. Woher stammen nun die ganz außerordentlichen Unterschiede? Die Tiefenunterschiede der untersuchten Stationen können nicht von sehr großem Einfluß sein, denn bei den 4 Krümmelschen Stationen betragen sie 40, 31, 31 und 21 m, bei den unsern 22 29 und 22 m. Auch die große Landnähe unserer Stationen,

d. h. ihre nur geringe Entfernung von der Insel glaube ich nicht in erster Linie für die geringe Sichttiefe verantwortlich machen zu dürfen. Die Inselabspülungen bilden mit ihrer schmutzig rotgelben Farbe einen scharf abgegrenzten Ring um die Insel, der wohl selten eine Breite von 200 m überschreitet. Die Hauptursache der verhältnismäßig starken Trübung ist sicher der geringe Salzgehalt des Seewassers bei Helgoland, gering wenigstens gegenüber dem Wasser der vier Krümmelschen Stationen. Je stärker salzhaltig ein Wasser sich erweist, desto größer ist bekanntlich seine Fähigkeit feine suspendierte Teilchen niederzuschlagen und sich absetzen zu lassen. War nun durch einen Sturm der Grund des Meeres aufgewühlt worden, so wird bei Helgoland die entstandene Trübung sich länger halten, als an den Stationen Krümmels. Abgesehen davon schleppt natürlich das von der Küste bis nach Helgoland vordringende Wasser noch eine gewisse Menge von Landaufschwemmungen mit sich. Ein gutes Beispiel für den Einfluß des Salzgehaltes auf die Lichtdurchlässigkeit des Seewassers bietet unsere 12 stündige Untersuchung im Strom zwischen Helgoland und der Düne vom 19. April 1909.

Es herrschten an diesem Tage bei ganz schwachem NE sehr eigentümliche Salzgehaltsverhältnisse, deren Erklärung mir noch nicht gelungen ist. Um 7 Uhr morgens, eine Stunde nach Niedrigwasser, fand sich an der Oberfläche ein Salzgehalt von ca. 32 ‰; mit steigendem Wasser tritt nun bis 9 Uhr ein Steigen des Salzgehalts um etwa $^1/_4$ ‰ ein. Während der nächsten Stunde senkt sich der Salzgehalt etwas, und ist dann, bei immer noch steigendem Wasser, um 11 Uhr, also eine Stunde vor Hochwasser, um ganze 4 ‰ gefallen. Um 12 Uhr, etwa zur Zeit des Hochwassers, wo der Ebbstrom aber schon eingesetzt hat, ist der Salzgehalt wieder um $^1/_2$ ‰ gestiegen, um 1 Uhr nachmittags um ca. 1 weiteres ‰. In der nächsten Stunde steht er wieder $^3/_4$ ‰ niedriger, weist um 3 Uhr denselben Stand auf, steigt aber dann in der nächsten Stunde um über 1 ‰, in den beiden folgenden Stunden nur noch gering bei immer noch währendem Ebbstrom. Die mit den Salzgehaltsbestimmungen verknüpften Sichttiefenmessungen sind zwar nur alle 2 Stunden unternommen, zeigen aber doch deutlich, wie die Sichttiefe mit dem Salzgehalt zusammengeht, d. h. hier in diesem speziellen Falle. Um 9 Uhr a. m. hat die Sichttiefe zugleich mit dem Salzgehalt ihren größten Wert erreicht. Zwei Stunden später ist trotz höheren Sonnenstandes die Sichttiefe mit dem Salzgehalt auf ihr Minimum gesunken. 1 Uhr p. m. finden wir entsprechend dem höheren Salzgehalt eine größere Sichttiefe, um 3 Uhr bei niedrigerem Salzgehalt eine geringere Sichttiefe, zwei Stunden später endlich wieder ein Ansteigen beider. Sehr anschaulich tritt dieser Zusammenhang zwischen Sichttiefe und Salzgehalt in den Kurven für die Beobachtungen des 19. April 1909 auf Tafel VII zutage. Die Abhängigkeit läßt sich sogar in Zahlen ausdrücken, indem für diesen speziellen Fall die Verringerung des Salzgehaltes um 1 ‰ die Sichttiefe um rund $^1/_2$ m verkürzt.

Ueber Verschiedenheiten in der Menge des Planktons zwischen den Gewässern bei Helgoland und den Krümmelschen Stationen sind wir leider noch garnicht informiert, sodaß wir nicht sagen können, ob die stärkere Trübung bei Helgoland vielleicht durch einen größeren Planktonreichtum mit verursacht wird. Wie Gehrke*) aus seinen Beobachtungen in der Ostsee über den Einfluß des Planktons auf Farbe und Durchsichtigkeit des Seewassers annehmen muß, scheint irgend ein Zusammenhang zwischen Planktonmenge, Farbe und Durchsichtigkeit einer Seewasserschicht nicht zu bestehen; da jedoch die mit den gewöhnlichen Planktonnetzen wegen deren Durchlässigkeit für die kleineren Formen, die nach Lohmann bis zu 90 % des Gesamtgehaltes betragen können, keine genauen Mengenbestimmungen des Planktons gemacht werden können, so muß es erst genaueren Untersuchungen überlassen werden, den Zusammenhang zwischen Plankton und Sichttiefe zu bestimmen.

Soeben erhalte ich noch von meinem verehrten Kollegen Dr. Mielck eine Anzahl von Planktonvolumbestimmungen, die zeigen, daß das mit dem Planktonnetz Nr. 20, dem feinsten, gefangene Plankton gar keinen Einfluß auf die Sichttiefe hat. Das Plankton wurde auf der Helgoländer Station III in der Tiefe 20 m — 0 m quantitativ gefischt und das Setzvolum in 70 % Alkohol bestimmt. Stellt man die in ccm ausgedrückten und auf 1 cbm Seewasser berechneten Planktonvolumina den gleichzeitig an derselben Station beobachteten Sichttiefen gegenüber, so ergibt sich das verblüffende Resultat, daß je größer die Planktonmenge, desto größer im allgemeinen auch die Sichttiefe ist, d. h. bei den größten Planktonmengen finden wir die größte Sichttiefe und bei den kleinsten Planktonmengen die kleinsten Sichttiefen. Das mit dem feinsten Netz fangbare Plankton

*) Gehrke, Ueber Farbe und Durchsichtigkeit des Ostseewassers. Publ. de circonstance No. 45 p. 19.

bleibt also bei uns ohne jeglichen Einfluß auf die Sichttiefe. Die größere oder geringere Durchsichtigkeit des Meerwassers bei Helgoland wird eben in erster Linie durch vom Meeresgrund aufgewühlte anorganische Materie in feinerer und feinster Form verursacht.

	29. Nov. 1907	23. Dez. 1907	20 Febr. 1908	1. Juni 1908	6. Juli 1908	23. Juli 1908	4. Sept. 1908	7. Okt. 1908	28. Okt 1908	16. Dez. 1908
Planktonvolum in ccm pro cbm Seewasser	2,8	5,6	3,2	27,4	36,0	21,6	22,0	6,2	11,8	3,4
Sichttiefe in m	2,5	5	1,5	9	8,5	8,5	3,5	6	7	5

Im Laufe des Jahres verhält sich die Sichttiefe nach unsern bisherigen Beobachtungen im Durchschnitt folgendermaßen (siehe Tabelle XIII und Figur VI): Im Januar und Februar weist sie den geringsten Betrag auf; in den beiden nächsten Monaten ist sie einen Meter größer, fällt aber im Mai wieder um $^1/_2$ m, im Juni ist sie um $2^1/_2$ m gestiegen und erreicht dann im Juli mit $7^1/_2$ m den höchsten Stand. Im August steht sie um beinahe 2 m niedriger, fällt im September $^1/_2$ m, im Oktober $^3/_4$ m, im November beinahe 1 m, im Dezember noch $^1/_2$ m, um mit einem weiteren Fall von $^1/_2$ m den Januarstand von 2,6 m zu erreichen. Wir sehen also von Februar ab, mit Ausnahme des Abfalls im Mai, ein Ansteigen der Sichttiefe bis Juli, und weiter ein kontinuierliches Abfallen bis wieder zum Februar.

Wie läßt sich nun dieser Gang der Sichttiefe erklären? Abhängig ist die Sichttiefe theoretisch von der Stärke der eindringenden Lichtmenge und von den im Wasser gelösten und suspendierten Stoffen. Die Lichtmenge wiederum hängt von der Höhe des Sonnenstandes und von dem Grad der Bewölkung ab. Die Sonnenhöhe können wir außer Betracht lassen, da ihr Einfluß nur von geringer Bedeutung ist (siehe Krümmel Handbuch, Bd. I, S. 256). Von der Bewölkung wissen wir, daß sie in den Sommermonaten gegenüber den Wintermonaten etwas zurücktritt. Ueber die im Wasser gelösten Stoffe und ihre Wirkung auf dessen Lichtdurchlässigkeit läßt sich nur wenig sagen. Die Salze, die wir gewöhnlich in ihrer Gesamtheit als Salzgehalt des Meeres bezeichnen, sind nur von für die Sichttiefe unmerkbarem Einfluß. Ob sonstige Farbstoffe im Meerwasser gelöst vorkommen, wissen wir zur Zeit noch nicht. Daß, wie Krümmel nach Pouchet annimmt, Chlorophyll zerstörter pflanzlicher Organismen unter Umständen ins Meerwasser gelangt und dort grünfärbend wirkt, scheint mir sehr unwahrscheinlich. In Lösung geht Chlorophyll, wie ich versucht habe, im Seewasser sicher nicht, und chlorophyllhaltige Körper, die nicht mehr einem lebenden Organismus angehören, werden sicher sehr rasch zerstört und aufgefressen werden. Betrachten wir nun den letzten, die Sichttiefe beeinflussenden Faktor, die Suspension. Die das Wasser bei Helgoland trübende Aufschwemmung stammt aus drei Quellen; über eine der Quellen, das Plankton, wenigstens in seiner feinsten Form, können wir leider gar nichts sagen, da einmal nicht untersucht ist, in welcher Weise es trübend wirkt, wir andererseits auch keine Kenntnis über die relative Menge des Planktons in den verschiedenen Monaten besitzen. Eine zweite Quelle ist das von der Küste vordringende Wasser, das die Suspensionen der Flüsse und die Aufwühlungen der Küste mit sich schleppt. Die dritte Quelle endlich bilden die Stürme durch das Aufwühlen der auf dem Meeresgrund niedergeschlagenen Sedimente.

Die auf irgend eine Weise im Meerwasser entstandene Trübung ist in Bezug auf ihr kürzeres oder längeres Bestehen theoretisch von folgenden Faktoren abhängig. Der Salzgehalt hat die Fähigkeit, je größer er ist, desto schneller ein Absetzen der aufgeschwemmten Stoffe zu veranlassen. Eine Erhöhung der Temperatur hat nach Krümmel und Ruppin*) eine bedeutende Herabsetzung der inneren Reibung des Seewassers zur Folge, wird also den suspendierten Teilchen gestatten, sich rascher nieder zu schlagen. Aenderungen im Salzgehalt sind aber dabei nur von sehr geringem Einfluß, indem ein Ansteigen auch ein geringes Ansteigen der Reibung zur Folge hat. Kohlensäure im Meerwasser beschleunigt die Sedimentation. Da kaltes Meerwasser mehr Kohlensäure zu lösen vermag als warmes, würde Erhöhung der Temperatur langsameres Absetzen bewirken. Ueber das Verhältnis der Wirksamkeit dieser einzelnen Faktoren zu einander lassen sich leider bis jetzt noch garkeine Angaben machen.

*) Ueber die innere Reibung des Seewassers. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. Abt. Kiel. Neue Folge. Bd. 9, p. 29.

Sehen wir nun einmal, wie sich auf Grund der vorhergegangenen Erörterungen der Gang der Sichttiefe im Laufe des Jahres erklären ließe.

In den Wintermonaten ist die Bewölkung größer als in den andern Jahreszeiten, jedoch ist, wie Tabelle XIV zeigt, der Unterschied im Mittel kein sehr großer. Außerdem scheint in sofern kein Einfluß der Bewölkung auf die Sichttiefe zu bestehen, als das Maximum der mittleren Bewölkung in den Dezember fällt, in dem die Sichttiefe noch größer ist, als im Januar bei geringerer Bewölkung. Der April zeigt das Bewölkungsminimum, die Sichttiefe ist jedoch nur eine sehr geringe. Ich glaube daher die Bewölkung ganz außer Acht lassen zu können.

Tabelle XIV.

Durchschnittliche Bewölkung in den einzelnen Monaten der Jahre 1903—1908.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Mittel der 6 Jahre	7,6	7,9	6,9	6,1	6,3	6,7	6,6	6,8	6,3	7,2	7,8	8,5

Der Salzgehalt ist im Winter ein relativ hoher, d. h. wir finden das Wasser der hohen See näher an Helgoland herangerückt. Küstentrübung sollte also nur in geringerem Maße vorhanden sein, der hohe Salzgehalt würde auch eine entstandene Suspension schneller niederschlagen. Die Wassertemperatur hat ihren niedrigsten Stand erreicht, das Wasser vermag mehr Kohlensäure zu lösen und diese es zu beschleunigter Sedimentation veranlassen. Dies alles wären Gründe für eine große Sichttiefe. Dagegen bewirkt im Sommer die Erhöhung der Temperatur, daß, trotz niederen Salzgehaltes, die Trübung sich rascher setzen kann, indem sie die innere Reibung des Wassers bedeutend erniedrigt. So beträgt nach den Tabellen von Krümmel und Ruppin*) im Juli bei einer Mitteltemperatur von 15 ° die relative innere Reibung nur etwa $^2/_3$ der relativen inneren Reibung des Meerwassers im Januar bei einer mittleren Temperatur von 3 °. Ueber die gegenseitige Wirkung dieser Faktoren und ihre Größe wissen wir leider garnichts. Da wir auch das Plankton außer Acht lassen müssen, dessen Wirkung auf die Sichttiefe unsicher ist, so bleibt nur noch der Wind zu erörtern.

Tabelle XV.

Mittlere Windstärken in den einzelnen Monaten der Jahre 1903—1908 nach der Beaufort'schen Skala.

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
3,7	3,7	3,4	3,5	2,9	3,1	2,8	3,3	2,7	2,9	3,2	3,0

Die obige Tabelle zeigt, daß während der Wintermonate eine größere mittlere Windstärke auftritt als im Sommer. Wenn die Unterschiede auch nicht sehr bedeutend sind, so können sie doch von vielleicht größerer Wirkung sein. Allerdings erklärt auch die mittlere Windstärke nicht, warum zum Beispiel im August bei 3,3 Windstärke eine mittlere Sichttiefe von 5,7 m beobachtet wird, im September bei nur 2,7 Windstärke eine Sichttiefe von nur 5,3 m.

Der Versuch, die mittleren Sichttiefen bei Helgoland aus bekannten Faktoren zu erklären, scheitert also vollkommen. Vielleicht liegt es daran, daß die Beobachtungen über die Sichttiefe noch zu gering an Zahl und zu großen Zufälligkeiten unterworfen sind.

*) Krümmel, Handbuch, S. 282.

IV. Einzelbeobachtungen bei Helgoland.

Die bei den täglichen Beobachtungen zutage tretenden, oft sehr großen plötzlichen Schwankungen des Salzgehaltes der Gewässer um Helgoland forderten zu ihrem Verständnis und zu ihrer Erklärung länger andauernde, in kürzeren Zeiträumen hintereinander unternommene Untersuchungen. Bei einem Beobachtungspunkt, der wie Helgoland im Mischgebiet von Küstenwasser und Hochseewasser liegt, wird die Stabilität der hydrographischen Verhältnisse von verschiedenen Faktoren beeinflußt, von welchen Faktoren mir vor allen Dingen als untersuchbar in Betracht zu kommen schienen: die Gezeitenströmung, länger andauernde Winde und die Niederschlagsmenge.

Was die Regenmenge anbelangt, so habe ich sie in ihrer Wirkung auf die tägliche Aenderung im Salzgehalt noch nicht genau untersuchen können. Ich glaube jedoch nicht, daß sie irgend welchen merkbaren Einfluß hat.

Im Verlauf des 19. IX. 09, d. h. von 7 a. m., am 19. bis 7 a. m., am 20. IX. 09 wurde mit 57,6 mm eine der größten bis jetzt für Helgoland bekannten Regenmengen beobachtet. Nun betrugen die Salzgehalte an der Oberfläche am

19. IX. 09 8 a. m. (1 Stunde vor Niedrigwasser) 32,20 ‰,
20. IX. 09 8 a. m. ($1^1/_2$ Stunde vor Niedrigwasser) 32,51 ‰,
21. IX. 09 3 p. m. ($^3/_4$ Stunde vor Hochwasser) 32,46 ‰.

Der Salzgehalt ist also vom 19. IX. auf den 20. IX. gestiegen Zwar liegt die Beobachtungszeit am 20. IX. $^1/_2$ Stunde weiter von Niedrigwasser ab, als am 19. IX. Am folgenden Tage, am 21. IX. liegt die Beobachtungszeit nahe bei Hochwasser, der Salzgehalt fällt aber wieder. Die verschiedene Lage der Beobachtungszeiten zu Niedrigwasser wird man also nicht für ein Verdecken der etwaigen Wirkung der gefallenen Regenmenge verantwortlich machen können. Eine nachweisbare Erniedrigung des Salzgehaltes durch den Regen kann daher nicht behauptet werden.

Als ein weiteres Beispiel sei hier noch aufgeführt:

23. XI. 04 8^{30} a. m. (2 Stunden nach Niedrigwasser) 32,43 ‰ Salzgehalt,
vom 23. XI. 04 7 a. m. bis 24. XI. 04 7 a. m. 54,8 mm Regenfall,
24. XI. 04 10 a. m. (3 Stunden nach Niedrigwasser) 32,68 ‰ Salzgehalt,
25. XI. 04 12 a. m. (4 Stunden nach Niedrigwasser) 32,50 ‰ Salzgehalt.

Auch hier trotz der enormen Regenmenge im Laufe des 23. XI. keine Herabsetzung des Salzgehaltes am 24. XI., sondern eine Erhöhung.

Ein Vergleich der Tabelle VIII, auf der ich die monatlichen Niederschlagsmengen der letzten 15 Jahre in mm angegeben habe, mit den monatlichen Salzgehaltsmitteln in denselben Zeiträumen zeigt auch, daß keinerlei Zusammenhang zwischen beiden besteht. Typisch hierfür sind z. B. die Monate August, September, Oktober 1903, die sehr bedeutende Niederschlagsmengen aufweisen, bei einem weit über dem 15jährigen Mittel stehenden mittleren Salzgehalt. Der Oktober 1905 weist mit 208 mm die größte bis jetzt bei Helgoland beobachtete Regenmenge auf, trotzdem ist der Salzgehalt in ihm noch ein geringes größer als das 15jährige Mittel. Umgekehrt finden wir im April 1903 bei nur 6 mm Niederschlag einen um mehr als 2 ‰ unter den 15jährigen Monatsdurchschnitt fallenden mittleren Salzgehalt. Erweisen sich so die Extreme im Niederschlag als ohne jede Bedeutung für das monatliche Salzgehaltsmittel, so können wir behaupten, daß die Niederschlagsmenge bei Helgoland überhaupt ohne jeglichen Einfluß auf die Stärke des Salzgehalts ist; um so mehr, als auch die jährlichen Niederschlagsmengen in keinen Zusammenhang mit den jährlichen Salzgehaltsmitteln zu bringen sind.

Wie länger andauernde, aus derselben Richtung wehende Winde auf den Salzgehalt wirken, ist bei Besprechung der täglichen Beobachtungen erörtert worden.

Was endlich die Gezeitenströmung betrifft, so schien sie mir anfänglich die größte Wirkung auf die Verschiedenheit im Salzgehalt auszuüben; ich nahm a priori an, daß mit steigender Flut stärker salzhaltiges Wasser herbeigeführt werde, während der Ebbstrom frischeres Wasser bringe. Daß diese Annahme aber doch

nicht einwandsfrei und unter allen Umständen gemacht werden darf, und daß hier ganz verwickelte und komplizierte Verhältnisse vorliegen, zeigen die Ergebnisse unserer Einzelbeobachtungen, die wir nun hier besprechen wollen (siehe auch Tafel VII und VIII).

Tabelle A.

Oberflächenbeobachtungen im Strom zwischen Helgoland und Düne am 14. November 1906.

Zeit	Wassertemperatur °	Salzgehalt in ‰	Sauerstoff ccm im Liter	Wind ganz schwach NNE
8 a. m.	16,5	30,77	5,83	
9 „	16,6	30,99	5,78	8 a. m. Niedrigwasser.
10 „	16,5	30,85	5,75	
11 „	16,5	30,75	5,74	Bis Mittags 12 vollkommen bedeckt, nachher Aufklärung und Sonnenschein
12 „	16,6	30,90	5,71	
1 p. m.	16,55	30,75	5,77	Salzgehalt durch Titrieren bestimmt.
2 „	16,6	30,99	5,69	
3 „	16,6	30,94	5,87	Sauerstoff nach Winkler bestimmt, auf 0° und 760 mm reduziert.
4 „	16,6	30,95	5,76	
5 „	16,6	30,80	5,74	
6 „	16,6	30,88	5,69	
7 „	16,6	30,82	5,80	

Kurz nach Beginn des Flutstromes begonnen, lassen die stündlich angestellten Beobachtungen eine große Uebereinstimmung sowohl im Salzgehalt als in der Temperatur erkennen. Die Temperatur wurde in der Weise bestimmt, daß mit einer Pütz Oberflächenwasser aufgeschlagen, und dieses durch ein eingetauchtes, in Fünftelgrad geteiltes Thermometer gemessen wurde. Der geringe Unterschied von nur ein zehntel Grad, der in den ganzen Messungen nachweisbar ist, zeigt, wie gering bei einem für Helgoländer Verhältnisse schon stark erwärmten Wasser die Sonnenbestrahlung im Laufe des Tages für eine Erhöhung der Temperatur zu veranschlagen ist. Allerdings war bis 12 Uhr mittags der Himmel vollkommen bedeckt; nachdem klärte er sich jedoch vollkommen auf, und die Nachmittagssonne vermag im September noch eine recht bedeutende Wärme auszustrahlen. Trotzdem war auch im Laufe des Nachmittags eine Erwärmung des Wassers nicht nachzuweisen. Ich möchte hier noch bemerken, daß ich auf Grund einer Reihe von Messungen feststellen konnte, daß bei ruhigem Wasser und Sonnenschein in den obersten 30 cm der See sehr bedeutende Temperaturunterschiede zu beobachten sind. Lag das Thermometer (im Schatten und ganz vom Wasser umspült) flach in der obersten Wasserschicht, so wies es bei einer Messung 1,2 ° mehr auf, als wenn das ca. 30 cm lange Thermometer senkrecht ins Wasser getaucht wurde, sodaß nur noch der Handgriff aus dem Wasser ragte. Genaue Oberflächentemperaturbestimmungen sind daher garnicht so einfach auszuführen; es fragt sich vor allem, wie dick man die Oberflächenschicht anzunehmen hat. Nimmt man das Wasser mit Pützen auf, so wird man bei ruhiger See und starker Sonnenstrahlung in verschiedenen gleichzeitig entnommenen Wasserproben stets verschiedene Temperaturen finden, und zwar sind mir Differenzen bis zu 0,5 ° vorgekommen. Es ist eben mit einer Pütz unmöglich, immer genau aus denselben Oberflächenschichten zu schöpfen. Stimmen die gleichzeitigen Oberflächenproben unter einander schon nicht auf einige Zehntel Grad, so hat es natürlich auch keinen Sinn, die Temperatur auf Hundertstel Grad angeben zu wollen. Um nun für unsere Beobachtungen eine möglichst einheitliche Oberflächentemperaturbestimmung zu erzielen, wurde bei all unseren späteren Untersuchungen, die bei ruhigem Wetter stattfanden, das Thermometer senkrecht ins Wasser getaucht, sodaß die Quecksilberkugel sich 30 cm unter dem Wasserspiegel befand. Bei bewegter See wurde dagegen mit der

Pütz geschöpft, da ja durch die Wellenbewegung das Wasser genügend gemischt, und so in den Oberflächenschichten eine gleichmäßige Verteilung der Temperatur hervorgerufen wird.

Die Temperaturunterschiede an der Oberfläche waren am 14. September 1906 im Laufe des Tages, wie schon gesagt, sehr geringe, und können darauf beruhen, daß das Wasser mit der Pütz aufgeschlagen und darin gemessen wurde. Der größte Unterschied, von 0,1 °, liegt bei einer solchen Meßmethode sicher noch innerhalb der Fehlergrenzen. Wir können daher ruhig sagen, das Wasser zeigte von 8 a. m. bis 7 p. m. konstant eine Temperatur von 16,6 °.

Der Salzgehalt weist dagegen Schwankungen auf, die, wenn sie auch nicht sehr bedeutend sind, doch weit außerhalb der Fehlergrenzen beim Titrieren stehen. In irgend einen Zusammenhang mit der Gezeitenströmung sind diese Schwankungen nun nicht zu bringen. Bei Niedrigwasser finden wir 30,77 ‰, eine Stunde danach ist der Salzgehalt um 0,22 ‰ gestiegen. Mit Flutstrom fällt er nun in der nächsten Stunde um 0,14 ‰, in der folgenden um weitere 0,10 ‰, um 12 a. m. um 0,15 ‰ zu steigen. Dann folgt von Stunde zu Stunde ein abwechselndes Fallen und Steigen, wobei die größten Differenzen nur 0,24 ‰ betragen. Irgend eine Gesetzmäßigkeit oder ein Zusammenhang mit der Tide fehlt also vollkommen.

Tabelle B.

Station II (westliche Telegraphenboje) bei Helgoland.
14. November 1906, nach 9 Uhr Hochwasser.

Zeit	Tiefe in m	Lufttemperatur °	Wassertemperatur °	Salzgehalt	Sichtscheibe m
7½ a. m.	0	10,2	11,4	32,70	5
	27		12,0	32,92	
8½ „	0	11,0	11,5	32,86	5
	27		12,0	32,95	
9½ „	0	11,0	11,5	32,74	6
	27		12,0	32,95	
10½ „	0	10,4	11,5	32,75	5
	27		12,05	32,88	
11½ „	0	11,0	11,4	32,77	5
	27		12,0	32,95	
12½ p. m.	0	11,0	11,4	32,75	5,5
	27		12,0	32,92	
1½ „	0	9,6	11,5	32,86	4
	27		12,0	32,97	
2½ „	0	9,0	11,6	32,92	4
	27		12,0	32,95	
3½ „	0	9,8	11,6	32,97	4
	27		12,0	32,97	
4½ „	0	10,0	11,5	32,95	4
	27		12,0	32,94	
5½ „	0	10,0	11,5	32,86	
	27		12,0	32,88	
6½ „	0	10,0	11,5	32,84	
	27		12,0	32,83	

Um auch einmal etwas weiter von der Insel entfernt die Salzgehaltsverschiebungen während einer Tide an der Oberfläche und in der Tiefe zu studieren, wurden auf unserer Station II am 14. November 1906 stündliche Beobachtungen ausgeführt. Begonnen wurde mit den Messungen und Probeentnahmen etwa 2 Stunden vor Hochwasser.

Die Temperatur an der Oberfläche ist im Laufe des Tages ziemlich konstant; sie schwankt im ganzen um nur zwei Zehntel Grad. In der Tiefe trat nur einmal eine Schwankung um fünf Hundertstel Grad ein, sonst fand sich stets dieselbe Temperatur von 12 ° vor. Im Durchnitt liegt die Tiefentemperatur ein halbes Grad über der Oberflächentemperatur; ein Sinken der Oberflächentemperatur unter die Tiefentemperatur ist ja nach unseren 14tägigen Beobachtungen von September bis März zu beobachten.

Der Salzgehalt zeigt im Laufe der 11 Beobachtungsstunden sowohl an der Oberfläche wie in der Tiefe nur sehr geringe Aenderungen. An der Oberfläche beträgt ihre Amplitude 0,27 ‰, in der Tiefe 0,14 ‰. Die Schwankungen erfolgen so unregelmäßig, daß sich ein Zusammenhang mit der Tide nicht konstruieren läßt. Wie man aus den Kurven auf Tafel VIII sieht, sind die Unterschiede im Salzgehalt zwischen Oberfläche und Tiefe nur sehr unbedeutend.

Das Verhalten der Sichttiefe ist mir ganz unerklärlich. Trotz äußerst geringer Aenderungen im Salzgehalt treten sehr große Verschiedenheiten in der Sichttiefe auf. Klar geht auf jeden Fall aus diesem Beispiel hervor, daß die Sonnenhöhe nur sehr wenig, wenn überhaupt Einfluß auf die Sichttiefe hat. Sehr beachtenswert ist auch, daß überhaupt innerhalb kurzer Zeit so beträchtliche Aenderungen in der Sichttiefe an ein und derselben Stelle auftreten können. Man sieht deutlich, wie gewagt es ist, aus wenigen Beobachtungen Sichttiefenmittel ableiten zu wollen.

Tabelle C.

Tiefe Rinne bei Helgoland (4 Sm SSW) 42 m.

26. November 1907. Wind ESE 4 die ganze Nacht über. 9 p. m. Niedrigwasser.

Zeit	Lufttemperatur °	Wassertemperatur °	Salzgehalt ‰	Sauerstoff ccm pro l	Tiefe m
8 p. m.	15,8	14,7	30,84	6,13	0
		14,3	30,86		5
		15,1	32,86		20
		15,1	32,90	5,31	39
10 p. m.	14,9	15,0	30,75	6,09	0
		14,1	30,81		5
		15,0	32,90		20
		15,0	32,90	5,19	39
12 p. m.	14,2	14,5	30,93	6,16	0
		14,2	30,97		5
		15,0	32,29		20
		15,0	32,94	4,94	39
2 a. m.	14,0	14,6	31,58	6,17	0
		14,5	31,56		5
		14,6	32,00		20
		15,0	33,10	5,53	39
4 a. m.	13,4	14,7	31,40	5,91	0
		14,4	31,42		5
		14,7	31,74		20
		15,0	33,17	5,73	39
6 a. m.	12,9	14,7	31,47	6,18	0
		14,2	31,45		5
		14,8	32,29		20
		15,0	33,17	5,81	39

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Die Beobachtungen auf Tabelle C, in der Nacht vom 26. auf den 27. September 1907 an Bord des „Poseidon“ alle zwei Stunden ausgeführt, zeigen deutlich, wie verschieden sich die Verschiebung der Wassermassen in den einzelnen Tiefen gestaltet.

An der Oberfläche und in 5 m Tiefe ergeben sich in Bezug auf den Salzgehalt während der ganzen Beobachtungszeit keine irgendwie nennenswerte Unterschiede. In diesen beiden Schichten hat bald nach Niedrigwasser der Salzgehalt den geringsten Wert von rund 30,75 ‰ erreicht; er steigt dann, erst langsam, dann rascher auf rund 31,60 ‰. Bei Hochwasser, ca. 4 h. p., ist er um etwa 0,20 ‰ gefallen, und steigt in den nächsten zwei Stunden um rund 0,05 ‰. Ein Zusammenhang zwischen Salzgehalt und Tide scheint sich also hier zu ergeben, indem mit steigendem Wasser höherer Salzgehalt verknüpft ist. In 20 m Tiefe ist der Vorgang ein umgekehrter; bei Niedrigwasser zeigt sich der höchste Salzgehalt mit 32,90 ‰; mit steigendem Wasser tritt dann ein Sinken des Salzgehaltes ein, der bei Hochwasser mit 31,74 ‰ seinen geringsten Wert erreicht. Um 6 h. a., nachdem das Wasser wieder seit ca. zwei Stunden gefallen ist, hat sich der Salzgehalt der 20 m Schicht wieder um 0,55 ‰ gehoben. In 39 m Tiefe endlich sind die Salzgehaltsveränderungen während der Beobachtungszeit nicht sehr bedeutende, ihre Amplitude beträgt nur 0,27 ‰. Der Salzgehalt weist hier eine steigende Tendenz auf, die am stärksten von 12 h. p. bis 4 h. a. sich bemerkbar macht. In dieser Bodenschicht fällt also wieder die Salzgehaltserhöhung mit dem steigenden Wasser zusammen.

Was die Temperaturen der verschiedenen Wasserschichten anbelangt, so zeigt ein Blick auf die Temperaturkurven auf Tafel VIII, daß, wie aus unseren vierzehntägigen Beobachtungen für die Monate September bis März zu erwarten war, in den tiefsten Schichten das wärmste Wasser anzutreffen ist. Es liegt hier jedoch nicht eine katotherme Temperaturschichtung, sondern eine dichotherme vor, da die Temperatur in 5 m Tiefe niedriger ist, als an der Oberfläche und in der Tiefe. Die Temperaturschwankungen in ein und derselben Schicht betragen während der Beobachtungszeit im Maximum (an der Oberfläche) 0,5 °. Je tiefer wir nun steigen, um so geringer wird die Amplitude, die in 39 m schließlich nur noch 0,1 ° beträgt. Ein Zusammenhang zwischen Salzgehaltsverschiebung und Temperaturveränderung läßt sich bei diesen Beobachtungen nicht erkennen. Die nächtliche Abkühlung der Luft, die sich morgens 6 Uhr am stärksten bemerkbar macht und 2,9 ° beträgt, bleibt ohne jeglichen Einfluß auf die Oberflächentemperatur.

Tabelle D.

Nordhafen von Helgoland.

4. Juni 1908.

8 m Tiefe bei Niedrigwasser. Beobachtung bei Stauwasser begonnen, den ganzen Tag wolkenlos.

Zeit	Lufttemperatur °	Tiefe	Wassertemperatur °	Salzgehalt ‰	
10 a. m.	15,2	0 m	11,8	31,56	Wind NE 1, Seegang O.
		Boden	10,7	31,87	
11 „	16,8	0 m	12,8	31,18	Beginn des Flutstroms.
		Boden	11,1	31,49	
12 „	19,0	0 m	13,1	31,29	
		Boden	11,3	31,49	
1 p. m.	19,2	0 m	13,1	31,40	Wind O.
		Boden	10,6	32,01	
2 „	19,4	0 m	13,5	31,46	Flutstrom fast zu Ende.
		Boden	10,5	32,14	
3 „	19,1	0 m	12,0	31,47	Beginn des Ebbstroms.
		Boden	10,6	32,03	

Zeit	Lufttemperatur °	Tiefe	Wassertemperatur °	Salzgehalt ‰	
4 p. m.	19,2	0 m	12,2	31,33	Beginn des Ebbstroms.
		Boden	11,5	31,56	
5 „	18,0	0 m	11,6	31,76	
		Boden	11,3	31,91	
6 „	17,2	0 m	12,7	31,67	
		Boden	11,3	31,98	
7 „	18,1	0 m	11,2	32,05	
		Boden	10,9	32,05	
8 „	17,3	0 m	11,6	31,89	Stauwasser.
		Boden	10,95	32,05	
9 „	16,2	0 m	12,1	31,73	Flutstrom.
		Boden	10,95	32,16	
10 „	16,8	0 m	11,8	31,92	Niedriger Nebel.
		Boden	10,5	32,54	
11 „	14,0	0 m	11,8	31,78	Gewitter in der Nähe Ganz wenig Regen.
		Boden	10,7	32,41	
12 „	14,8	0 m	11,7	31,73	
		Boden	10,5	32,30	
1 a. m.	14,1	0 m	12,4	31,38	
		Boden	10,7	31,92	
2 „	13,4	0 m	12,3	31,36	Kurzes Gewitter. Stauwasser.
		Boden	10,6	32,00	
3 „	13,0	0 m	12,7	30,79	Ebbstrom.
		Boden	10,7	31,87	
4 „	13,4	0 m	12,2	31,11	
		Boden	10,8	32,00	
5 „	13,2	0 m	11,7	31,55	
		Boden	11,2	31,74	
6 „	12,6	0 m	11,5	31,53	
		Boden	10,6	31,53	
7 „	12,1	0 m	11,6	31,51	
		Boden	11,4	31,55	
8 „	12,1	0 m	11,5	31,56	

Die Lufttemperaturen sind mit einem Schleuderthermometer gemessen.

Die Beobachtungen auf Tabelle D sind auf einem im Nordhafen von Helgoland verankerten Fahrzeug ausgeführt. Auf Tafel VIII sind die Salzgehalte und Temperaturen an der Oberfläche und in 7 m Tiefe graphisch dargestellt.

Der Salzgehalt während der Beobachtungszeit weist an der Oberfläche eine maximale Schwankung von 1,26 ‰ auf, in 7 m Tiefe eine solche von 1,05 ‰. Mit Stauwasser begonnen zeigen die Beobachtungen nach einer Stunde, mit beginnendem Flutstrom, für Oberfläche und Tiefe ein Fallen des Salzgehaltes. Nach einer weiteren Stunde ist der Salzgehalt an der Oberfläche im Steigen begriffen, während er sich in 7 m unverändert erhalten hat. In den nächsten zwei Stunden steigt der Salzgehalt in beiden Schichten, in der Tiefe aber bedeutend stärker, als an der Oberfläche. Mit einsetzendem Ebbstrom wird der Salzgehalt in der Tiefe erst langsam, dann schneller geringer, an der Oberfläche bleibt er sich erst noch gleich und fällt dann wenig. Trotz noch drei Stunden währenden Ebbstroms steigt jetzt der Salzgehalt in beiden Schichten, an der

Oberfläche stärker als in der Tiefe, bis zum Niedrigwasser, 7 h. p., wo wir eine homohaline Salzgehaltsschichtung vorfinden. An der Oberfläche wird nun der Salzgehalt, mit Ausnahme einer kleinen Anschwellung drei Stunden nach Niedrigwasser geringer und geringer, bis er um 3 h. a. seinen niedrigsten Stand erreicht hat, eine gute Stunde nach Eintritt des nächsten Hochwassers. In der Tiefe bleibt nach dem ersten Niedrigwasser der Salzgehalt erst derselbe, dann steigt er, erst langsam, dann rascher, hat um 10 h. p., drei Stunden nach Niedrigwasser, seinen höchsten Stand erreicht, fällt aber bis zum nächsten Hochwasser um 0,62 ‰. Mit eintretendem Ebbstrom steigt er in der ersten Stunde ein wenig, fällt in der nächsten etwas, steigt wiederum und senkt sich dann, um 6 h. a. mit dem der Oberfläche, der von 3 h. a. an mit stärker werdendem Ebbstrom angestiegen ist, übereinzustimmen. In der nächsten, der letzten, Beobachtungsstunde treten dann in beiden Schichten nur ganz geringe Veränderungen auf.

Die Amplitude der Temperaturschwankungen beträgt an der Oberfläche 2,3 °, in der Tiefe 1,3 °. Die Temperaturschwankungen selbst sind in jeder Schicht eng mit den Salzgehaltsschwankungen verknüpft, indem fast stets ein Steigen des Salzgehalts ein Fallen der Temperatur, ein Fallen des Salzgehalts ein Ansteigen der Temperatur mit sich bringt. Am deutlichsten kommt dieser Zusammenhang in 7 m Tiefe zum Ausdruck. An der Oberfläche hat wohl der starke Sonnenschein der Mittagsstunden des ersten Tages bewirkt, daß hier trotz steigenden Salzgehaltes auch die Temperatur gestiegen ist. In den Abendstunden und während der Nacht ist aber auch an der Oberfläche die Erniedrigung der Temperatur bei Erhöhung des Salzgehaltes und umgekehrt, deutlich bemerkbar.

Tabelle E.

Südhafen von Helgoland.

29. Januar 1908. 8 m Tiefe bei Hochwasser. Hochwasser 8 h. 4 min. p. m.

Zeit	Tiefe m	Wassertemperatur °	Salzgehalt ‰	
6½ p. m.	0	4,2	34,00	8 m gelotet.
	7	4,0	34,00	
7½ „	0	4,1	34,00	
	7	4,0	34,04	
8½ „	0	4,3	34,05	
	7	4,0	34,00	
9½ „	0	3,9	33,78	7½ m gelotet.
	6½	4,0	33,96	
10½ „	0	4,1	33,73	7 m gelotet.
	6	4,0	33,78	
11½ „	0	4,2	33,89	
	6	4,0	33,91	
12½ a. m.	0	4,2	33,96	6½ m gelotet
	5½	4,0	33,96	
1½ „	0	4,1	33,87	
	5½	4,0	33,86	
2½ „	0	4,0	33,87	
	5½	3,7	33,84	
3½ „	0	4,0	33,89	
	5½	3,7	33,89	
4½ „	0	4,0	33,98	
	5½	4,0	34,02	
5½ „	0	4,0	34,04	6 m gelotet.
	5	4,0	34,04	
6½ „	0	4,0	34,05	
	5	4,0	34,04	

Wind die ganze Nacht über NWzW 6, Seegang NWzW 5.

Die Beobachtungen während der Nacht vom 29. auf den 30. Januar 1908 ergeben für die obersten 7 m eine fast homohaline Schichtung. Die größte Salzgehaltsabweichung zwischen Oberfläche und Tiefe betrug nur 0,18 ‰. Die größte Schwankung im Salzgehalt überhaupt stieg nicht über 0,32 ‰. Wie bei Helgoland normalerweise im Januar ist der Salzgehalt ein hoher. Mit der Tide ist er nicht recht in Einklang zu bringen; er fällt und steigt vielmehr ganz willkürlich.

Sehr auffällig ist die beobachtete andauernde Verminderung des Wasserstandes während der Beobachtungen. Die Tiefen sind von Bord des „Poseidon" mit der Le Blancschen Lotmaschine gemessen, und da der „Poseidon" im Südhafen von Helgoland verhältnismäßig geschützt und ruhig lag, so sollten die Lotungen zuverlässig sein. Der „Poseidon" schwojte allerdings gegen $8^1/_2$ p. m., sodaß er über einer andern Tiefe zu liegen kommen konnte, drehte aber infolge des starken Windes, der den Ebbstrom sehr verlangsamte, schon nach 4 Stunden zurück. Pegelbeobachtungen aus dieser Zeit existieren leider in Helgoland nicht, sodaß sich nicht bestimmt sagen läßt, ob tatsächlich das Wasser gegen den kräftigen NWzW und gegen den vordringenden Flutstrom gefallen ist.

Die Temperaturen ergeben keine großen Abweichungen; die Oberflächentemperatur liegt fast durchgängig etwas über der Tiefentemperatur, im Maximum 0,3 °; einmal fällt sie 0,1 ° unter die Tiefentemperatur. In der Tiefe bleibt die Temperatur unverändert auf 4,0 ° stehen, nur die beiden Messungen $2^1/_2$ a. m. und $3^1/_2$ a. m. zeigen ein Fallen um 0,3 ° an. In den beiden letzten Beobachtungsstunden findet sich eine homotherme Schicht vor.

Tabelle F.

Waal (zwischen Helgoland und Düne).

19. April 1909. 9 m Tiefe bei Niedrigwasser. Niedrigwasser 6 Uhr 10 Min. a.

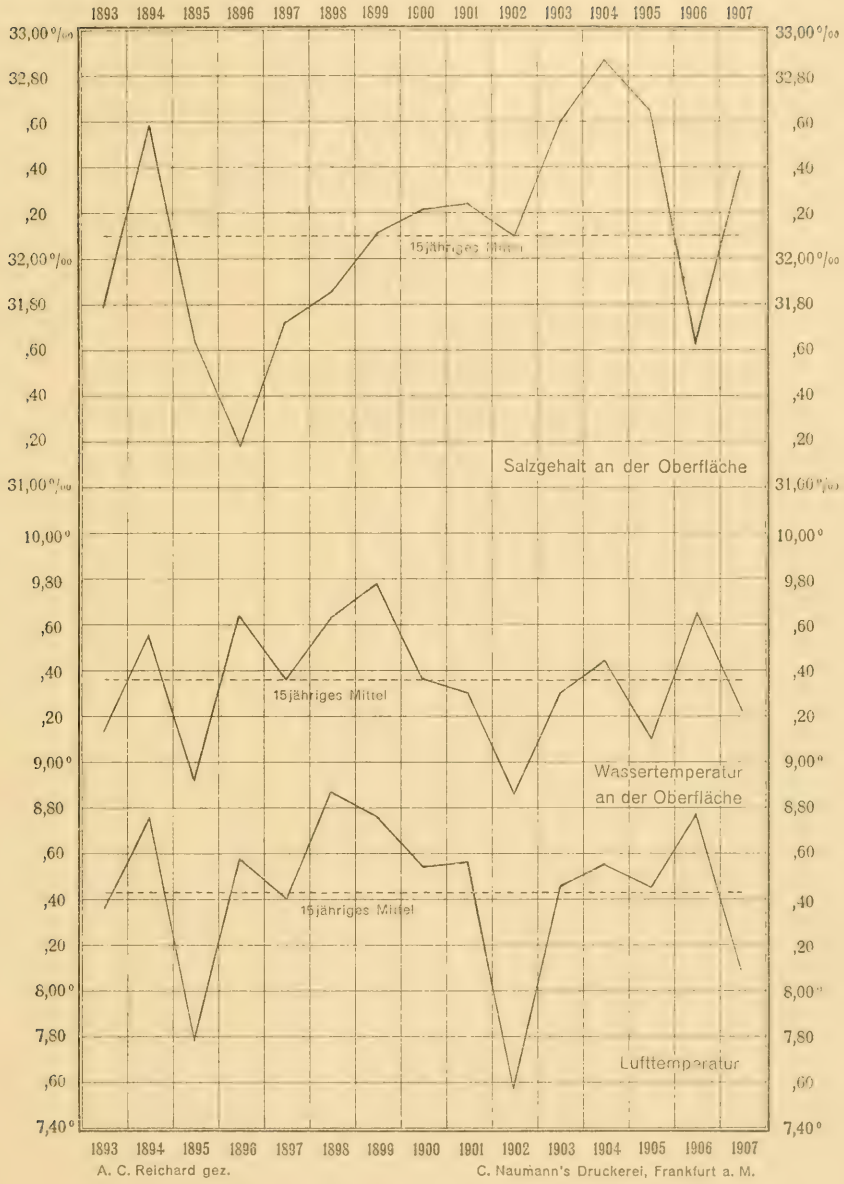
Zeit	Aspirationsthermometer f. th. °	Aspirationsthermometer tr. th. °	Tiefe m	Wassertemperatur °	Salzgehalt ‰	Sichtscheibe m
7 a.	6,1	6,2	0	4,4	32,30	4
			8	4,2	32,38	
8 a.	5,5	6,4	0	4,4	32,39	
			8	4,2	32,75	
9 a.	5,9	7,0	0	4,4	32,59	5
			8	4,2	32,83	
10 a.	6,1	7,15	0	4,5	32,34	
			8	4,1	32,86	
11 a.	6,5	7,7	0	5,6	27,57	3
			8	4,3	32,68	
12 a.	6,3	7,9	0	6,0	28,93	
			8	4,4	32,20	
1 p.	6,7	8,6	0	5,7	30,16	4
			8	4,4	32,18	
2 p.	6,6	8,1	0	6,0	29,13	
			8	4,4	31,92	
3 p.	7,5	9,2	0	6,5	29,16	3,5
			8	4,8	31,40	
4 p.	6,3	7,1	0	5,7	30,30	
			8	4,9	31,38	
5 p.	5,9	6,8	0	6,1	30,44	4
			8	4,9	31,49	
6 p.	6,4	7,3	0	5,7	30,61	
			8	5,0	31,67	

Unsere letzte Beobachtungsreihe zeigt, wie innerhalb weniger Stunden außerordentlich große Salzgehaltsunterschiede an der Oberfläche auftreten können. In den ersten drei Beobachtungsstunden weist der Salzgehalt an der Oberfläche nur geringe Schwankungen auf, eine halbe Stunde vor Hochwasser fällt er jedoch plötzlich von 32,34 ‰ auf 27,57 ‰, d. h. um 4,77 ‰. In den beiden nächsten Stunden, mit fallendem Wasser, steigt er um je etwa 1½ ‰, fällt in einer weiteren Stunde um rund 1 ‰, bleibt in der folgenden Stunde fast unverändert und steigt in den letzten drei Stunden, erst rasch, dann langsamer. In 8 m Tiefe ist mit steigendem Wasser erst ein Anwachsen des Salzgehaltes verknüpft. Eine halbe Stunde vor Hochwasser beginnt jedoch der Salzgehalt zu fallen, im ganzen um 1,48 ‰ in den nächsten sechs Stunden. In den beiden letzten Stunden, vor Niedrigwasser, erhebt er sich dann wieder etwas. Die Schwankungsdifferenz von 1,48 ‰ ist auch hier für die Tiefe eine außergewöhnlich große.

Die Temperaturmessungen ergeben in 8 m Tiefe ein fast andauerndes langsames Steigen der Temperatur. Je niedriger der Salzgehalt wird, um so stärker wächst im allgemeinen die Temperatur. Die größte Differenz beträgt 0,9 °. Die Oberflächentemperatur scheint etwas von der Lufttemperatur beeinflußt zu werden, oder vielleicht umgekehrt die Lufttemperatur von der Oberflächenwassertemperatur. Die Temperaturunterschiede von Stunde zu Stunde sind zum Teil bedeutend; einmal, von 10 a. m. auf 11 a. m., bei dem gleichzeitigen Fall des Salzgehaltes um 4,77 ‰, erfolgt ein Ansteigen von 1,1 °. Die Amplitude der Gesamtschwankungen beträgt 2,1 °.

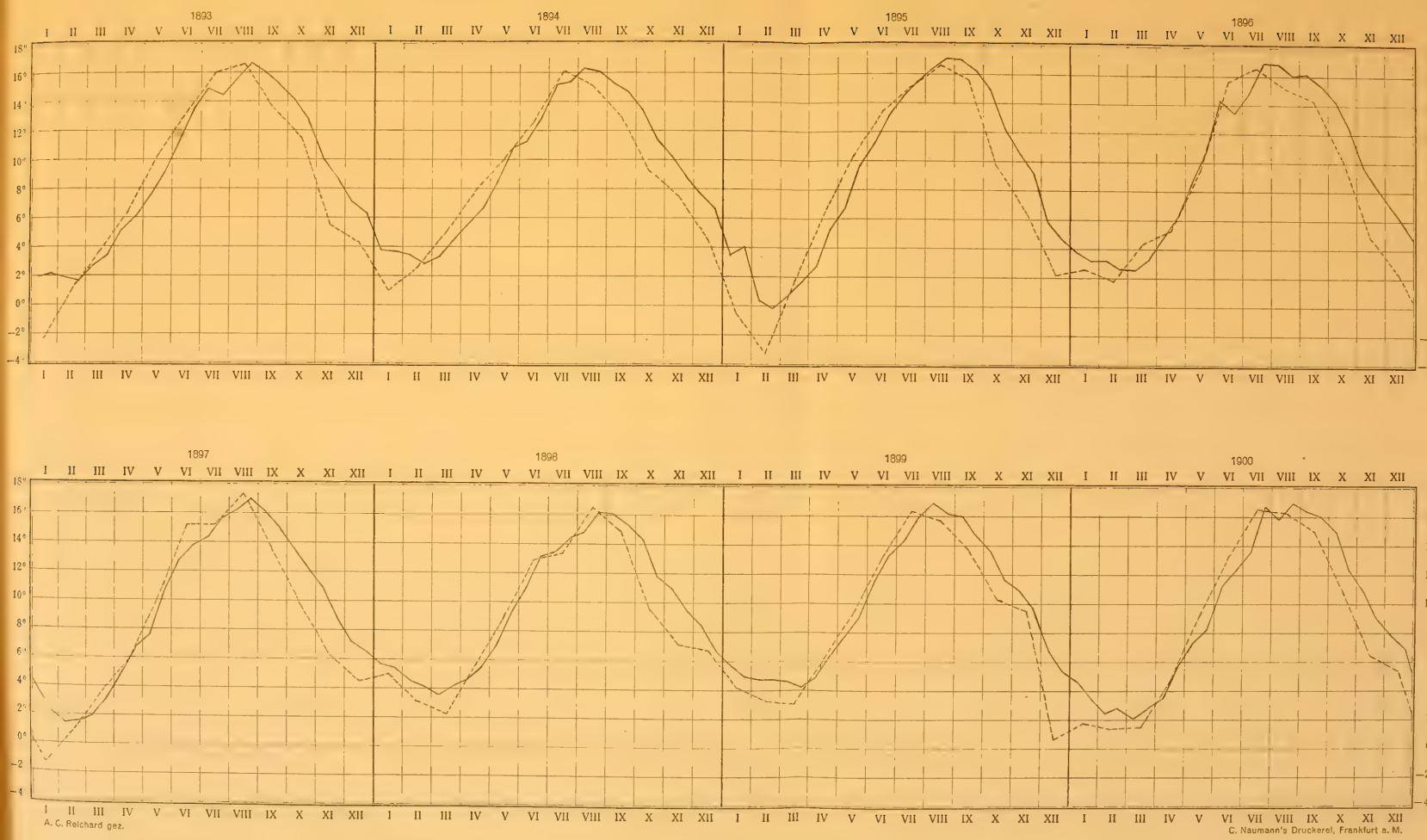
Daß die Verschiedenheiten in der Größe des Salzgehaltes einen merklichen Einfluß auf die Durchsichtigkeit des Seewassers ausüben können, ergeben die Sichtscheibenversuche dieser Beobachtung. Von 4 m morgens 7 Uhr bei einem Oberflächensalzgehalt von 32,30 ‰ steigt die Sichttiefe um 9 a. m. auf 5 m bei 32,59 ‰; mit dem großen Fall im Salzgehalt 11 a. m. um 4,77 ‰ fällt auch die Sichttiefe um 40 % auf 3 m. Nach zwei Stunden ist der Salzgehalt an der Oberfläche um 2,53 ‰ gestiegen, die Sichttiefe hat gleichzeitig um 1 m zugenommen. Nach zwei weiteren Stunden hat sich der Salzgehalt an der Oberfläche um 1,00 ‰ gesenkt, die Sichttiefe ist ½ m geringer geworden. Um 5 p. m. hat sich der Salzgehalt 1,28 % gehoben, auch die Sichttiefe ist um ½ m wieder größer geworden. Welche Vorgänge hier zur Wirkung kommen können, so bei der allgemeinen Besprechung unserer Sichtscheibenbeobachtungen erörtert worden.

Aus unseren Einzelbeobachtungen läßt sich nun Nachstehendes folgern. Der Salzgehalt an der Oberfläche wie in der Tiefe bei Helgoland kann gelegentlich innerhalb weniger Stunden größeren Schwankungen unterworfen sein. Eine Einwirkung der Gezeitenströmung in dem Sinne, daß Flutstrom den Salzgehalt erhöht, Ebbstrom ihn herabsetzt, läßt sich nicht nachweisen. Die Salzgehaltsänderungen treten vielmehr meist ganz unabhängig von der Tide auf. Eine den Salzgehalt vermindernde Wirkung größerer Regenmengen macht sich nicht bemerkbar. Temperaturänderungen sowohl in der Tiefe wie an der Oberfläche können sehr rasch und unvermittelt eintreten und mehrere Grad betragen. Die Schwankung kann jedoch auch im Lauf von 24 Stunden fast gleich 0 sein.

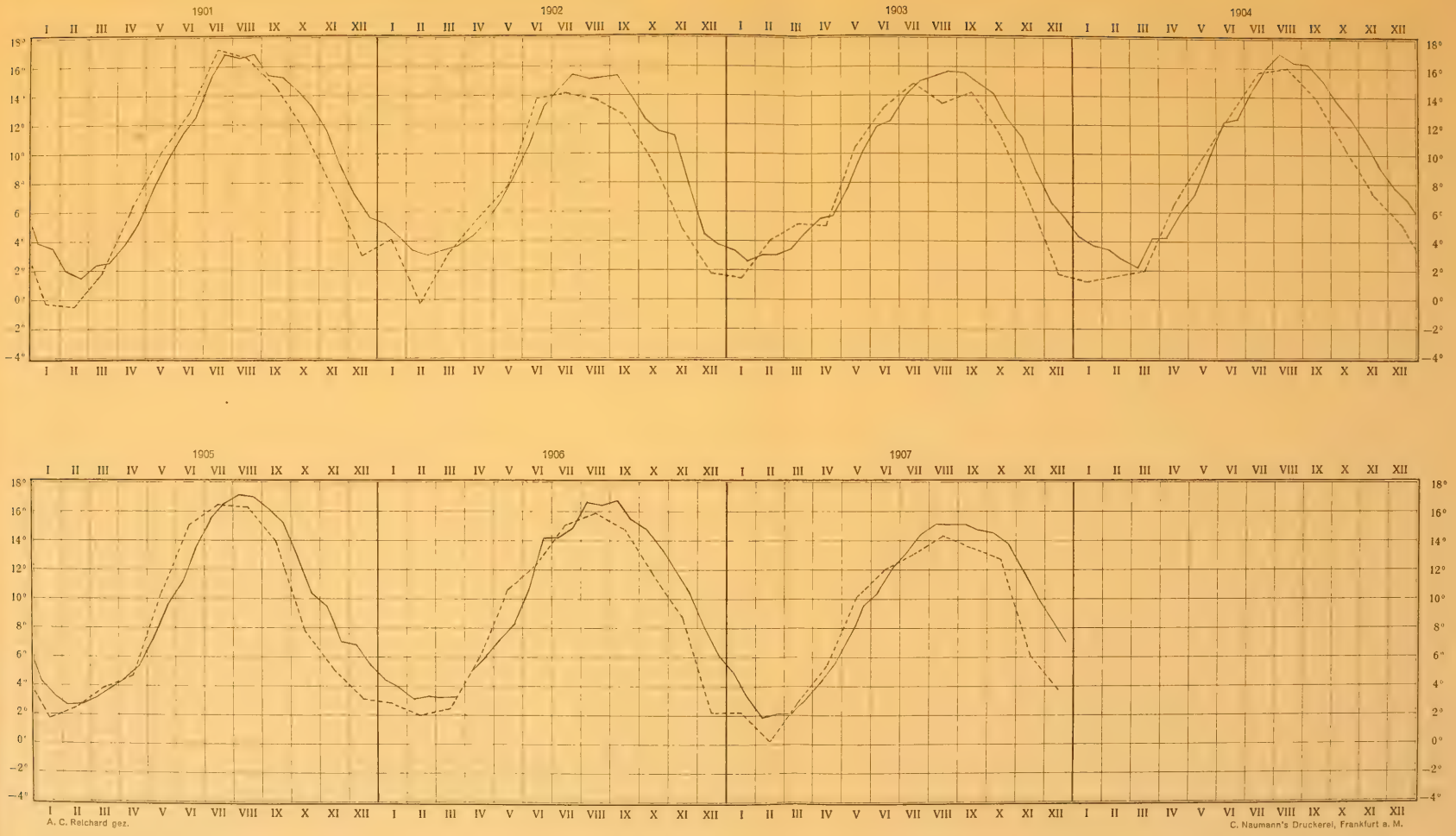


A. C. Reichard gez. C. Naumann's Druckerei, Frankfurt a. M.

Jahresmittel von Lufttemperatur, Wassertemperatur und Salzgehalt an der Oberfläche bei Helgoland für die Jahre 1893—1907.



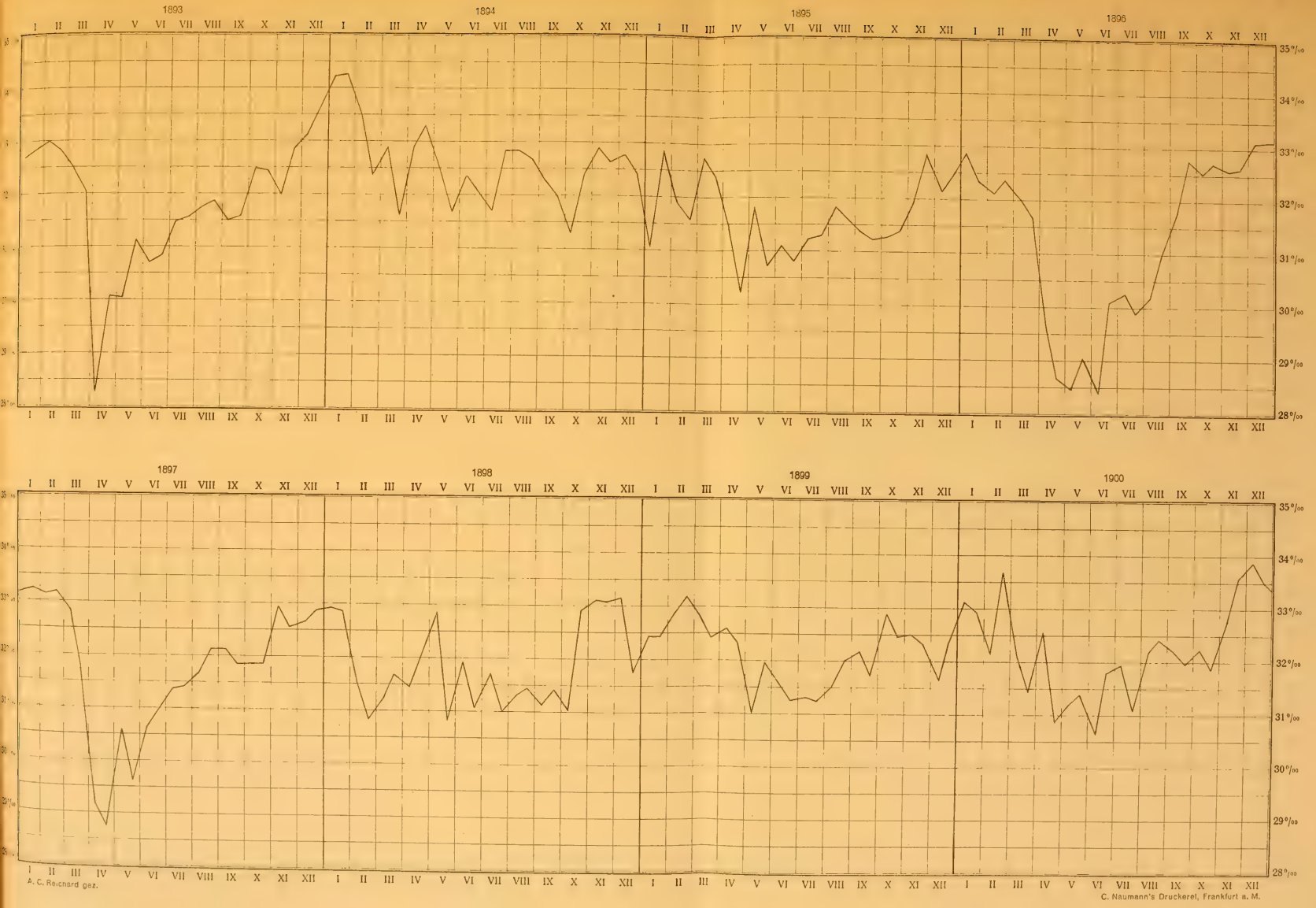
Wassertemperatur nach halbmonatlichen Mitteln ——
und Lufttemperatur nach monatlichen Mitteln für die Jahre 1893—1907. ------



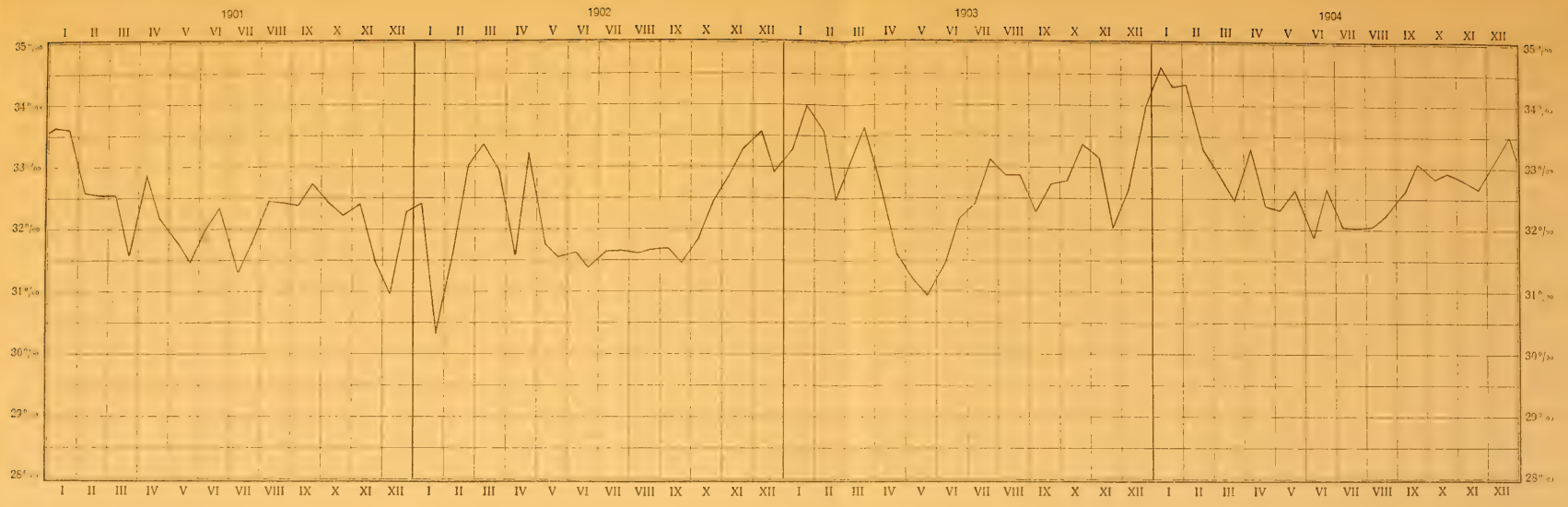
A. C. Reichard gez.

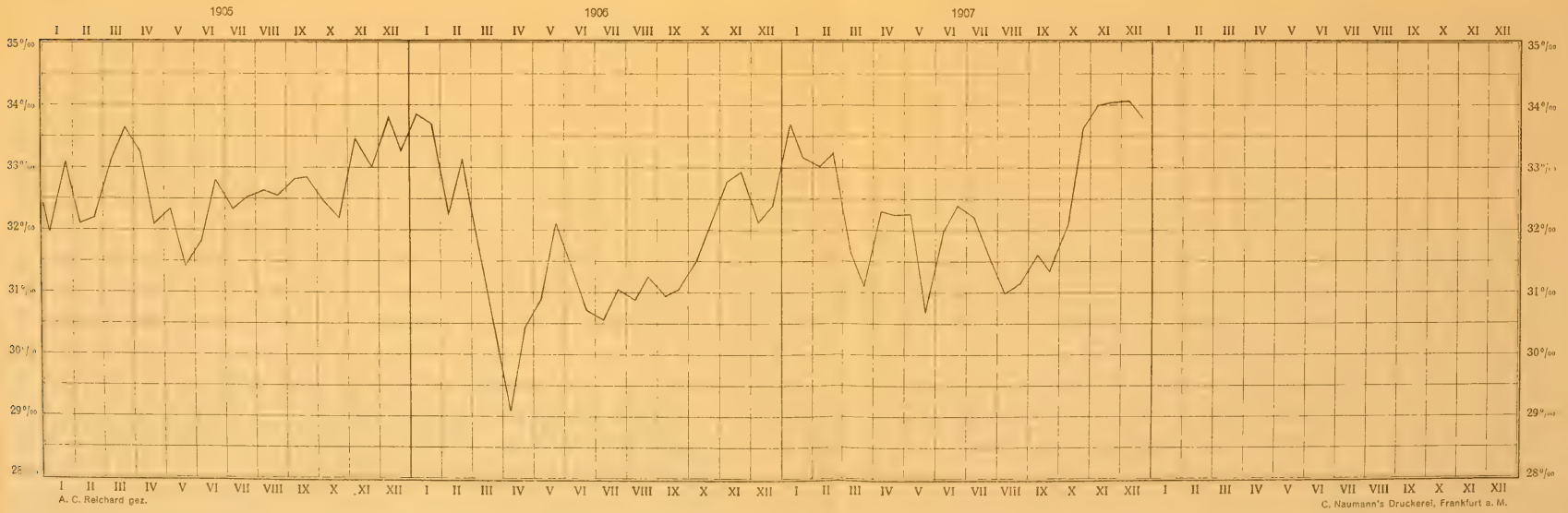
C. Naumann's Druckerei, Frankfurt a. M.

Wassertemperatur nach halbmonatlichen Mitteln ——
und Lufttemperatur nach monatlichen Mitteln für die Jahre 1893—1907. - - - - -



Salzgehalte bei Helgoland an der Oberfläche in halbmonatlichen Mitteln
für die Jahre 1893—1907.

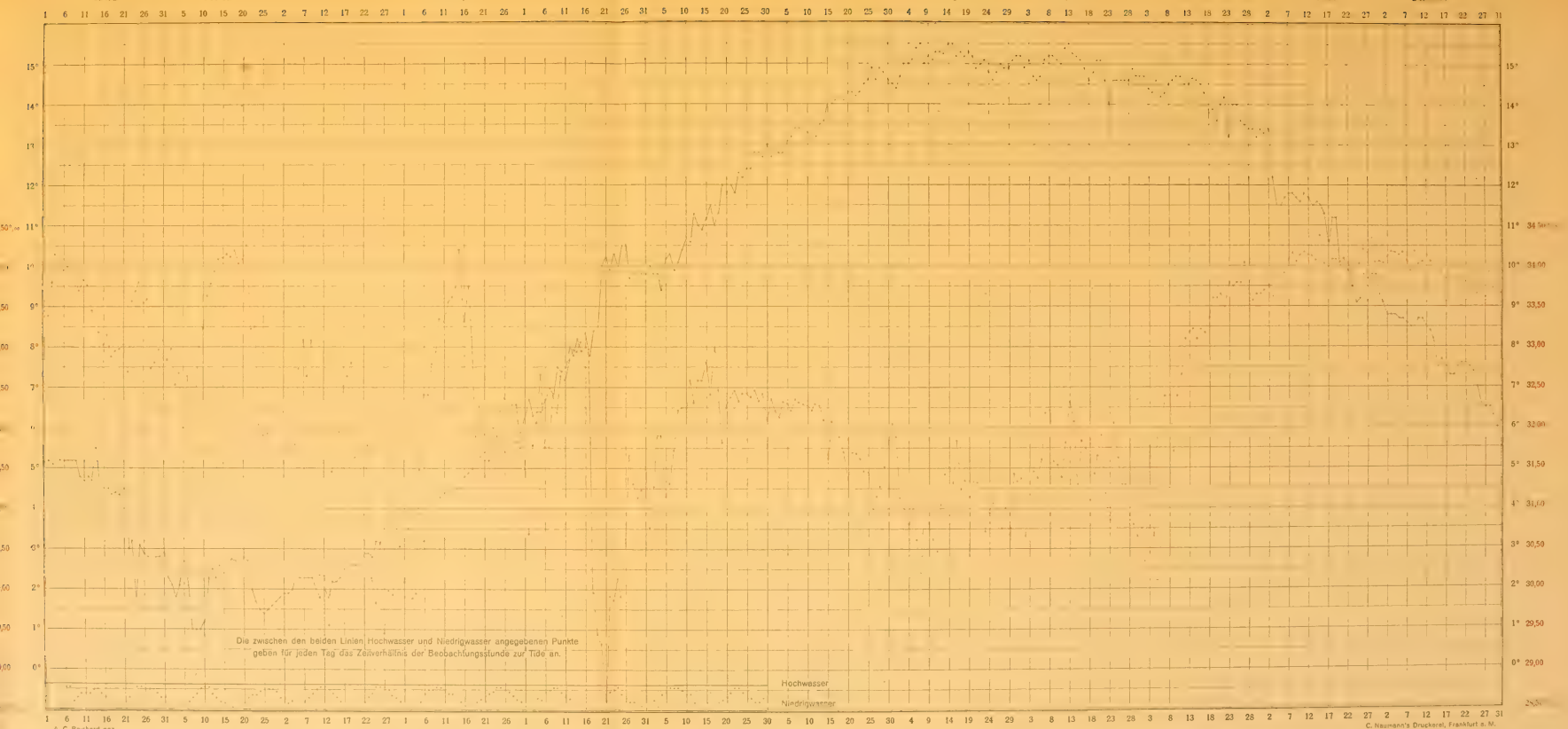




A. C. Reichard gez.

C. Naumann's Druckerei, Frankfurt a. M.

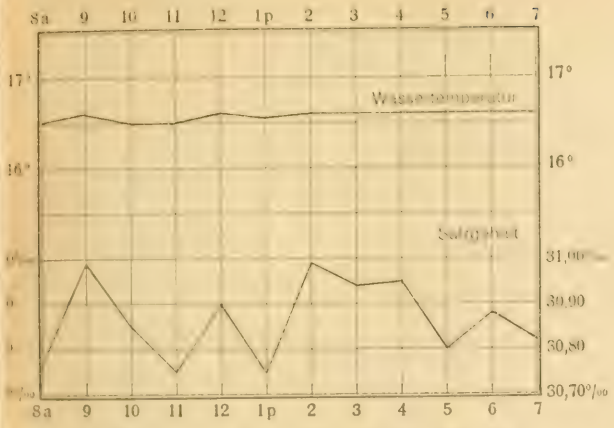
Salzgehalte bei Helgoland an der Oberfläche in halbmonatlichen Mitteln
für die Jahre 1893—1907.



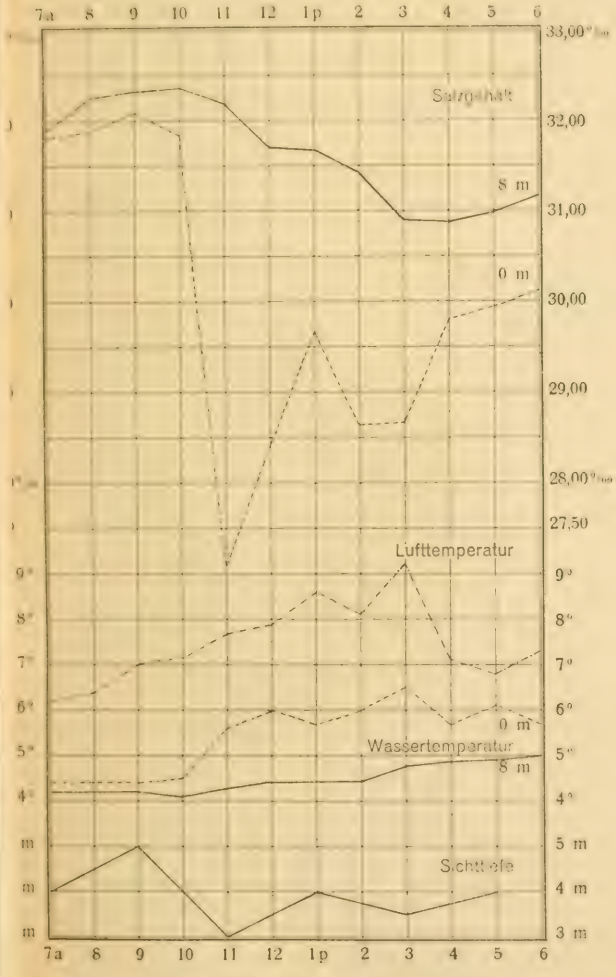
A. C. Reichard gez.

C. Naumann's Druckerei, Frankfurt a. M.

Temperatur und Salzgehalt an der Oberfläche an den einzelnen Tagen des Jahres 1907.



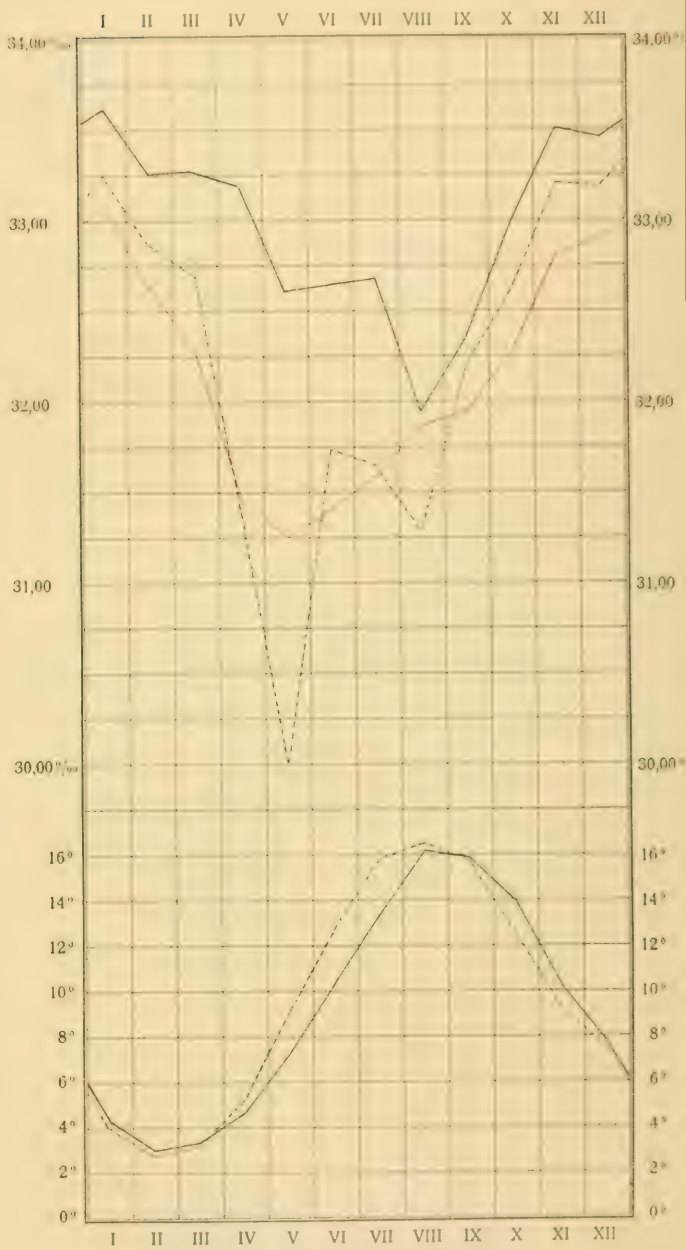
Im Strom zwischen Helgoland und Düne. 14. IX. 06.
8a Niedrigwasser. Oberflächenbeobachtungen.



Waal (zwischen Düne und Insel Helgoland). 19. IV. 09, 7a—6p.
Niedrigwasser 6¹⁰a. Beobachtung in 0 m und 8 m.

Salzgehalte an der Oberfläche und in der Tiefe an den drei Stationen bei Helgoland in Mitteln von November 1903 bis Dezember 1908.

Oberfläche – – – – Tiefe ——— Salzgehaltsmittel der 15jährigen Oberflächenbeobachtungen ——

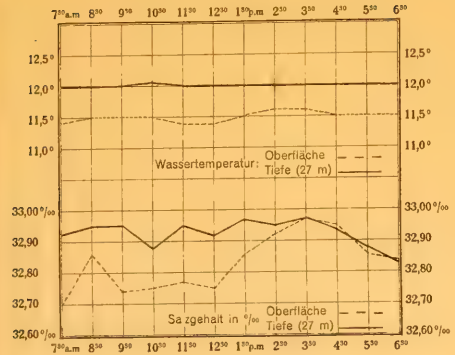


Mittlere Monatstemperaturen der drei Stationen bei Helgoland von November 1903 bis Dezember 1908.

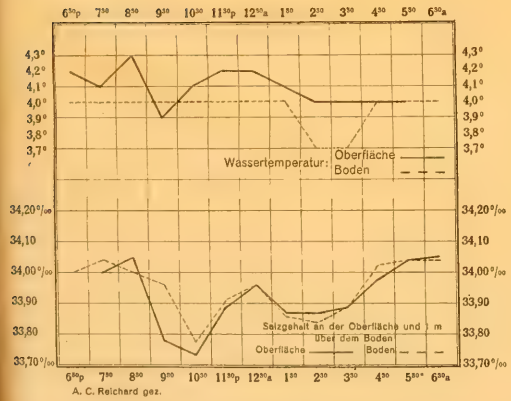
Oberfläche – – – – Boden ———

C. Reichard gez.

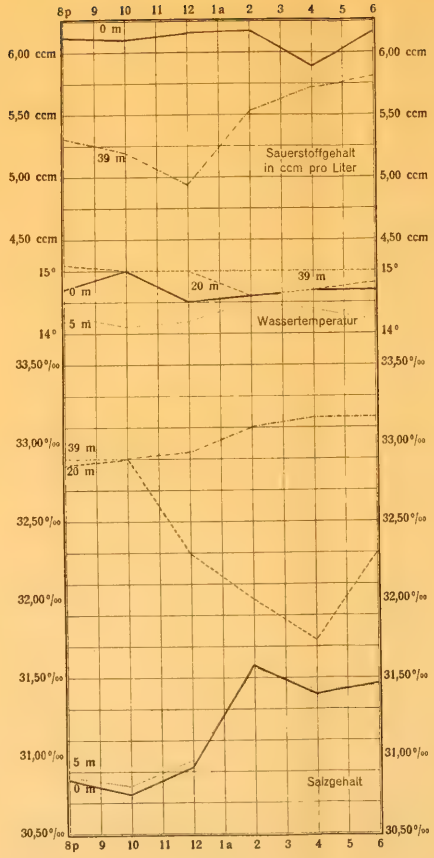
C. Naumann's Druckerei, Frankfurt a. M.



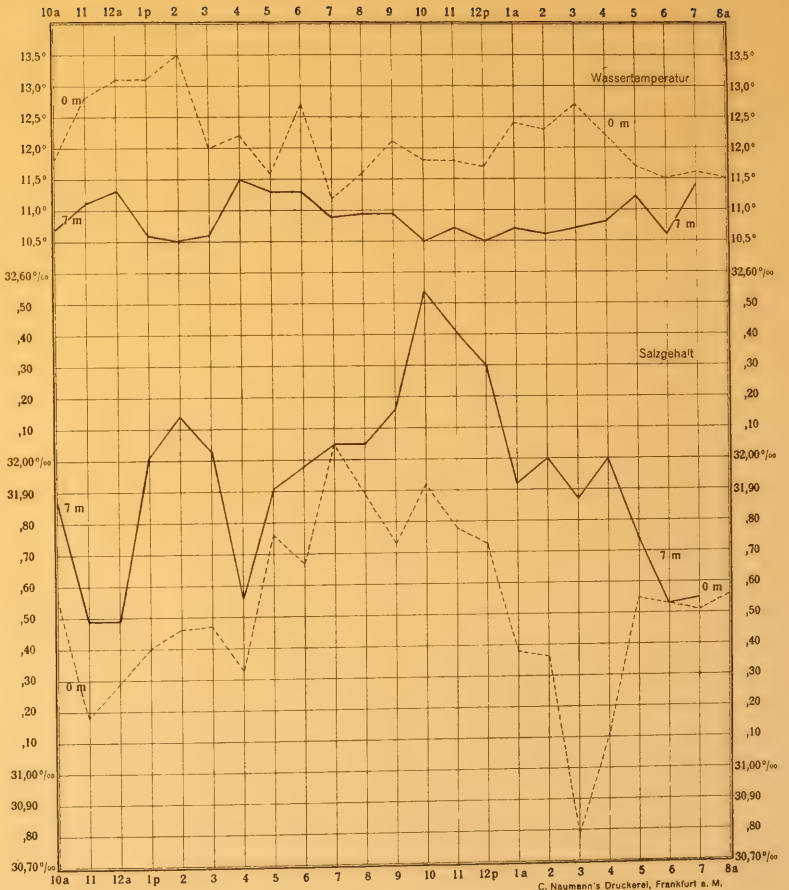
Helgoland westliche Telegraphenboje.
28 m Tiefe 14. XI. 06.



Helgoland-Südhafen.
Hochwasser 8ʰ p. m. 8 m Tiefe bei Hochwasser. 29. I. 08.



4 Sm SSW von Helgoland.
42 m gelotet. 26. IX. 07.



Nordhafen Helgoland, auf verankertem Fahrzeug etwa II. Anlegeboje,
8 m gelotet bei Beginn. Zwischen 1 u. 2 p. m Stauwasser, dann Ebbestrom.
8 p. m wieder Stauwasser, dann Flutstrom. 4. VI. 08.

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung.

B. Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

No. 17.

Die deutschen Versuche mit gezeichneten Schollen.

III. Bericht.

Von

Adolf C. Reichard.

Mit 5 Tafeln (IX—XIII).

Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung leitet den auf Deutschland entfallenden Anteil der internationalen Untersuchung der nordeuropäischen Meere. Die Arbeiten werden ausgeführt:

A. durch das zu diesem Zweck im Jahre 1902 begründete Laboratorium der Kgl. Preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel mit je einer Abteilung für die hydrographischen und für die biologischen Arbeiten,

B. durch die Kgl. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland,

C. durch das Laboratorium des Deutschen Seefischerei-Vereins in Berlin.

Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung.

Geh. Legationsrat z. D. Rose-Berlin, Vorsitzender.

Dr. Brandt-Kiel. Dr. Heincke-Helgoland. Dr. Henking-Berlin. Dr. Krümmel-Kiel.

Einleitung.

In diesem dritten Bericht über die deutschen Schollenmarkierungsversuche sollen die Nachträge zu den älteren Versuchen gebracht und über eine Anzahl neuerer Markierungen und Umpflanzungen berichtet werden. Ein Zurückgreifen auf die Beobachtungen bei den früheren Versuchen soll in diesem Bericht nur dort erfolgen, wo durch Verknüpfung älterer und neuerer Ergebnisse neue Gesichtspunkte gewonnen werden.

Ausgesetzt waren bis 1. November 1906, mit dem der zweite Bericht abschloß, 6605 Schollen, wiedergefangen 1269 oder 19,2 %. Dazu kommt noch bis 1. November 1909 ein Wiederfang von 83 Schollen, sodaß im ganzen 1352 Schollen oder 20,4 % der alten Versuche wiedergefangen wurden. Neu hinzugekommen sind die Versuche 62—82 mit 8363 markierten Schollen, von denen bis 1. November 1909 1762 oder 21,0 % wiedergefangen sind. Die Totalsumme unserer Aussetzungen beläuft sich also auf 14968 Schollen mit 3114 oder 20,8 % Wiederfängen. *)

Eine Aufzählung der neuen Versuche und ihrer Wiederfänge gibt Tabelle I.

Tabelle I.

Versuch	Datum	Lokalität	Ausgesetzt	Wiedergefangen	%
62	4. IX. 06	5 Sm NW von Helgoland	404	26	6,4
63	27. XI. 06	Transplantiert von 54° 5′ N 11° 2′ E durch den Nordostseekanal nach Elbe II	32	2	5,5
64	11. I. 07	54° 37,5′ N 6° 28′ E	18	3	16,6
65	14. I. 07	54° 21,5′ N 7° 13,5′ E	55	20	36,3
66	5. V. 07	Transplantiert von 10 Sm N von Norderney nach Doggerbank-Tontief	1100	198	17,0
67	17. V. 07	Transplantiert von 10 Sm N von Norderney nach Helgoland-Südhafen	759	149	19,6
68	27. IX. 07	5 Sm WNW von Helgoland	996	332	34,4
69	5. II. 08	52° 34′ N 3° 18′ E	59	30	50,8
70	6. II. 08	52° 22′ N 3° 13′ E	61	13	21,3
71	16. V. 08	Transplantiert von Amrum F. S. nach 25 Sm W von Amrum	1999	371	18.5
72	23. VI. 08	3—4 Sm NW von Helgoland	1300	452	34,7
73	28. VI. 08	Transplantiert von 4 Sm NW von Helgoland nach 55° 1,5′ N 6° 18′ E (südl. Schlickbank)	580	79	13,6
74	29. VI. 08	55° 15′ N 6° 23′ N	4	1	25,0
75	30. VI. 08	56° 23′ N 5° 31′ E	23	7	30,4
76	3. VII. 08	54° 47′ N 6° 15′ E	99	10	10,0
77	11. X 08	55° 32′ N 5° 40′ E	104	16	15,3
78	„	55° 39′ N 5° 26′ E	156	21	12,8
79	12. X. 08	55° 50′ N 5° 20′ E	102	15	14,7
80	„	55° 49′ N 5° 2′ E	22	1	4,5
81	17. X. 08	54° 45′ N 3° 11′ E	457	12	2,6
82	18. X. 08	54° 32′ N 2° 32′ E	33	4	12,1
			8363	1762	21,0

*) Nicht mit gerechnet sind vorläufig die Versuche 83—90, mit 750 Aussetzungen, die alle erst in den Herbst 1909 fallen und über deren Verlauf noch keine Ergebnisse vorliegen.

I. Nachträge zu den alten Versuchen.

Versuch 20. 26. IX. 1903.

Ort: 56° 51′ N 4° 0′ E, Große Fischerbank. 56—54 m. Feiner grauer Sand.
Ausgesetzt: **14,** wiedergefangen: **3** Schollen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Laufende No. des Versuchs	Marke	Wiederfangdatum	Wiederfangort	Tiefe in m	Geschlecht	Länge beim Aussetzen (in cm)	Länge beim Wiederfang (in cm)	Zuwachs (in cm)	Altersgruppe	Geradlinige Entfernung des Wiederfangsortes vom Aussetzort	Richtung vom Aussetzort	Wiedergefangen nach Tagen	Laufende No. des Versuchs
3	D.H.03.27	27. V. 08	57° 20′ N 3° 45′ E	64	♀	37	49	+12	—	30	NNW	1703	3

Versuch 21. 27. IX. 1903.

Ort: 57° 42′ N 2° 45′ E, Nordwestflach. 65 m. Weedgrund.
Ausgesetzt: **18,** wiedergefangen: **5** Schollen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	D.H.03.31	30. V. 07	56° 48′ N 4° 20′ E	61	♀	46	51	+5	—	75	SE	1310	5

Versuch 40. 18. III. 1904.

Ort: 55° 16,5′ N 7° 47,5′ E, Hornsriff. 23 m. Feiner Sand mit kleinem Schill.
Ausgesetzt: **170,** wiedergefangen: **61** Schollen = **35,9** %.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
61	D.H.03.349	17. IV. 07	54° 2′ N 2° 59′ E	40	♀	30	45	+15	—	175	WSW	1125	61

Versuch 42. 19. III. 1904.

Ort: 55° 1′ N 7° 12′ E, Sylter Außengrund. 34—32 m.
Ausgesetzt: **13,** wiedergefangen: **5** Schollen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	D.H.03.583	18. V. 07	54° 20′ N 4° 52′ E	31	♀	51	55	+4	—	90	WSW	1155	5

Versuch 47. 21. IV. 1904.

Ort: 2,5—3 Sm WNW von Helgoland. 40 m. Schlick mit Pümp und Schill.
Ausgesetzt: **87,** wiedergefangen: **35** Schollen = **40,2** %.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
35	D.H.03.969	27. III. 07	55° 0′ N 4° 0′ E	41	♀	24	43	+19	—	140	WNW	1069	35

Versuch 48. 27. V. 1964.

Ort: 6—8 Sm SE von Helgoland. 46 m. Schlick.
Ausgesetzt: **253,** wiedergefangen: **63** Schollen = **24,9** %.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
63	D.H.03.1025	13. I. 08	52° 3′ N 2° 45′ E	43	♂	20	31	+11	249	240	SW	1326	63

Bemerkenswert ist bei vorstehenden 6 Schollen, daß sie erst nach $3-4^1/_2$ Jahren wiedergefangen wurden, daß die Marke also trotz zum Teil starken Wachstums der Scholle gut gehalten hat. Scholle Nr. 63 des Versuches 48 ist hervorzuheben als eine laichreife Helgoländer Scholle, die sich nach dem Laichplatz am Eingang des Kanals begeben hat.

Versuch 54. 23. IX. 1904

Ort: 3 Sm W von Helgoland.

Ausgesetzt: **800,** wiedergefangen: **104** Schollen = **13** %.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
102	D.H. 04. 154	28. XI. 06	53° 50′ N 3° 10′ E	50	♀	21	?	?	—	165	WzS	796	102
103	D.H. 03. 1665	28. IX. 07	5 Sm WSW v. Helgoland	—	♀	20	29	+ 9	—	—	—	1100	103
104	D.H. 03. 1566	26. X. 08	54° 3′ N 2° 38′ E	58	♀	23	47	+24	—	190	W	1494	104

Die Schollen Nr. 103 und 104 sind bezeichnend für den großen Unterschied, mit dem das Wachstum erfolgen kann. Trotz fast gleicher Anfangsgröße ist die eine Scholle während dreier Wachstumsperioden um 9 cm, d. h. durchschnittlich um 3 cm pro Wachstumsperiode, die andere während 4 Wachstumsperioden um 24 cm, d. h. durchschnittlich um 6 cm gewachsen. Es spielt hier wohl sicher der Aufenthaltsort der Scholle mit seiner größeren oder geringeren Menge an Nahrung die Hauptrolle. Vielleicht war die erste Scholle die ganze Zeit bei Helgoland geblieben, während die andere schon länger sich die reichere Nahrung der Doggerbank zu Nutze machen konnte.

Versuch 58. 28. V. 1905.

Ort: Vyl Feuerschiff. 55° 24′ N 7° 44′ E. 25 m.

Ausgesetzt: **1000,** wiedergefangen: **377** Schollen = **37,7** %.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
371	D.H. 04. 647	24. II. 07	55° 55′ N 3° 28′ E	44	♂	26	46	+20	732	150	WzN	637	371
372	D.H. 04. 733	14. V. 07	55° 3′ N 7° 45′ E	—	♂	24	29	+ 5	205	25	S	716	372
373	D.H. 04. 1101	27. V. 07	53° 33′ N 5° 45′ E	23	♂	21	27	+ 6	—	130	SWzS	729	373
374	D.H. 04. 469	7. VI. 07	54° 44′ N 3° 21′ E	40	♂	25	35	+10	—	165	WzS	740	374
375	D.H. 04. 468	17. VII. 07	?	—	♀	22	42	+20	—	—	—	779	375
376	D.H. 04. 895	c. 6. XII. 07	?	—	♀	27	43	+16	—	—	—	c. 922	376
377	D.H. 04. 1146	20. V. 09	54° 17′ N 0° 56′ E	54	♂	27	40	+13	597	240	WSW	1453	377

Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei den Schollen Nr. 371 und 374 im Gegensatz zu denen der Nr. 372 und 373. Die beiden letzteren sind im nahrungsarmen Gebiet der Deutschen Bucht wiedergefangen, die beiden andern mit dem doppelten und vierfachen Zuwachs befanden sich weiter nach W, am nördlichen und südlichen Rande der Doggerbank. Die Anfangsgröße war bei allen vieren ziemlich dieselbe, das Geschlecht das gleiche.

Versuch 59. 3. IX. 1905.

Ort: 7 Sm NW von Helgoland. 27 m.

Ausgesetzt: **260,** wiedergefangen: **47** = **18** %.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
45	D.H. 05. 76	c. 29. I. 08	?	—	♂	25	(27?)	(+2?)	—	—	—	c. 3	45
46	D.H. 05. 59	c. 24. V. 07	53° 52′ N 7° 15′ N	22	♀	22	27	+5	—	35	SW	628	46
47	D.H. 04. 1394	11. VI. 08	54° 20′ N 7° 55′ E	20	♀	25	31	+6	285	—	—	1011	47

Das Endmaß der Nr. 45 dieses Versuchs ist fraglich. Die beiden andern sind in der Deutschen Bucht, nahe der Küste wiedergefangen, der Zuwachs ist gering, besonders von der letzten, die in $2^3/_4$ Jahren 6 cm gewachsen, also pro Wachstumsperiode noch nicht 3 cm zugenommen hat.

Versuch 61. 27. VII. 1906.

Ort: 3,5 Sm WSW — 5 Sm NW von Helgoland. 40 m.

Ausgesetzt: **998**, wiedergefangen: **240** Schollen = **24** %.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
178	D.H. 05. 3252	6. XI. 06	4 Sm W von Helgoland	—	♀	27	27	0	—	—	—	102	178
179	„ 3307	„	SSW von Helgoland	28	♂	23	24	+1	—	—	—	102	179
180	„ 3895	7. II. 07	40 Sm WNW v. Ymuiden	36	♂	26	27	+1	—	180	SWzW	195	180
181	„ 3962	24. II. 07	55° 50′ N 2° 20′ E	50	♀	25	32	+7	—	215	WSW	212	181
182	„ 3064	8. III. 07	52° 27′ N 3° 28′ E	36	♂	30	30	0	225	220	SWzW	224	182
183	„ 3108	28. III. 07	54° 18′ N 0° 55′ E	36	♂	30	32	+2	272	250	W	244	183
184	„ 3311	2. IV. 07	53° 21′ N 2° 29′ E	27	♀	27	28	+1	205	205	WzS	249	184
185	„ 3965	3. IV. 07	N von Baltrum	23	♀	25	26	+1	—	30	SW	250	185
186	„ 3026	16. IV. 07	3 Sm SE v. Weser F. S.	25	♂	23	23	0	—	—	—	263	186
187	„ 3314	17. IV. 07	NNE von Langeoog	27	♀	20	20	0	—	—	—	264	187
188	„ 3599	23. IV. 07	E von Langeoog	23	♂	24	26	+2	—	—	—	270	188
189	„ 3632	1. V. 07	53° 56′ N 5° 30′ E	25	♂	27	31	+4	270	90	WzS	278	189
190	„ 3219	2. V. 07	W von Langeoog	25	♀	27	30	+3	—	—	—	279	190
191	„ 3353	c.4. V. 07	?	—	♂	29	30	+1	255	—	—	c.281	191
192	„ 3091	10. V. 07	53° 31′ N 4° 20′ E	29	♀	27	32	+5	330	140	WSW	287	192
193	„ 3235	„	Fuß von Helgoland	—	♂	21	22	+1	—	—	—	287	193
194	„ 3948	12. V. 07	54° 0′ N 6° 57′ E	25	♀	24	28	+4	—	40	WSW	289	194
195	„ 3620	22. V. 07	54° 30′ N 7° 40′ E	23	♀	24	26	+2	120	—	—	299	195
196	„ 3120	24. V. 07	N von Norderney	25	♀	24	25	+1	—	35	SW	301	196
197	„ 3530	c.25. V. 07	?	—	♀	24	27	+3	159	—	—	302	197
198	„ 3900	26. V. 07	NW von Helgoland	35	♀	26	30	+4	—	—	—	303	198
199	„ 3928	1. VI. 07	57° 0′ N 7° 55′ E	16	♂	23	25	+2	—	170	N	309	199
200	„ 3509	6. VI. 07	54° 46′ N 7° 50′ E	14	♀	29	33	+4	—	35	N	314	200
201	„ 3480	7. VI. 07	W von Amrum	18	♀	32	34	+2	—	30	NzE	315	201
202	„ 3553	11. VI. 07	10 Sm WNW v. Helgoland	—	♀	26	29	+3	—	—	—	319	202
203	„ 3868	„	SSW von Amrum	20	♀	21	23	+2	—	—	—	319	203
204	„ 3223	c.20. VI. 07	54° 18′ N, NE v. Borkum F. S.	—	♀	23	28	+5	—	50	W	c.238	204
205	„ 3189	25. VI. 07	53° 45′ N 4° 52′ E	36	♀	32	37	+5	535	115	WzS	333	205
206	„ 3270	30. VI. 07	5 Sm NNW v. Helgoland	34	♂	21	23	+2	—	—	—	338	206
207	„ 3785	10. VII. 07	54° 38′ N 6° 51′ E	36	♀	29	31	+2	—	45	NWzW	348	207
208	„ 3068	11. VII. 07	„	—	♀	23	26	+3	—	45	NWzW	349	208
209	„ 3577	12. VII. 07	WNW von Helgoland	45	♂	26	29	+3	—	—	—	350	209
210	„ 3088	16. VII. 07	4 Sm NE von Helgoland	43	♀	20	23	+3	—	—	—	354	210
211	„ 3086	20. VII. 07	?	—	♀	28	32	+4	309	—	—	358	211
212	„ 3195	21. VII. 07	?	—	♀	25	32	+7	—	—	—	359	212
213	„ 3416	23. VII. 07	NW von Helgoland	40	♀	27	?	?	—	—	—	361	213
214	„ 3320	„	„	—	♀	24	27	+3	—	—	—	361	214
215	„ 3666	25. VII. 07	54° 35′ N 6° 34′ E	40	♀	22	28	+6	225	50	WNW	363	215
216	„ 3891	29. VII. 07	54° 43′ N 4° 2′ E	45	♀	28	32	+4	—	150	WzN	367	216
217	„ 3521	3. VIII. 07	55° 5′ N 5° 30′ E	—	♀	26	35	+9	—	100	NWzW	372	217
218	„ 3149	25. VIII. 07	5 Sm NW von Helgoland	—	♂	23	28	+5	—	—	—	394	218
219	„ 3833	„	WNW ½ W v. Helgoland	45	♀	24	25	+1	—	—	—	394	219
220	„ 3017	„	„	—	♂	28	30	+2	—	—	—	394	220
221	„ 3014	1. IX. 07	54° 56′ N 6° 8′ E	38	♂	24	28	+4	195	75	NWzW	401	221
222	„ 3873	3. IX. 07	54° 55′ N 5° 57′ E	38	♂	19	24	+5	155	80	NW W	403	222

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
223	D.H. 05. 3099	4. IX. 07	30 Sm WNW v. Helgoland	37	♂	21	24	+ 3	—	—	—	404	223
224	„ 3149	5. IX. 07	W von Helgoland	45	♂	23	26	+ 3	—	—	—	405	224
225	„ 3966	„	„	45	♂	25	28	+ 3	—	—	—	405	225
226	„ 3671	9. IX. 07	55° 2′ N 3° 22′ E	36	♂	27	30	+ 3	203	165	WNW	409	226
227	„ 3158	20. IX. 07	7 Sm SW von Helgoland	—	♂	20	?	?	—	—	—	420	227
228	„ 3538	23. IX. 07	W von Helgoland	32	♀	30	34	+ 4	—	—	—	423	228
229	„ 3730	24. IX. 07	52° 11′ N 3° 41′ E	22	♂	23	26	+ 3	150	220	SW	424	229
230	„ 3397	c. 27. XI. 07	54° 6′ N 5° 21′ E	40	♂	24	32	+ 8	—	90	W	c. 488	230
231	„ 3355	2. XII. 07	54° 55′ N 3° 5′ E	31	♀	31	42	+11	953	170	WNW	496	231
232	„ 3332	12. I. 08	51° 52′ N 2° 31′ E	47	♂	28	32	+ 4	—	250	SWzW	534	232
233	„ 3183	23. II. 08	52° 15′ N 2° 35′ E	49	♂	27	35	+ 8	377	235	SWzW	576	233
234	„ 3951	c. 26. V. 08	?	—	♀	23	30	+ 7	—	—	—	c. 669	234
235	„ 3422	28. V. 08	WNW von Helgoland	33	♂	22	27	+ 5	—	—	—	671	235
236	„ 3067	22. VI. 08	53° 50′ N 3° 15′ E	40	♂	23	35	+12	385	165	WzS	696	236
237	„ 3118	1. VII. 08	10 Sm NzE von Helgoland	22	♀	21	30	+ 9	—	—	—	705	237
238	„ 3746	27. VII. 08	275 Sm E ½ N v. Spurn	23	♂	20	28	+ 8	—	—	—	731	238
239	„ 3302	16. VIII. 08	54° 4′ N 1° 54′ E	72	♀	24	42	+18	765	210	W	751	239
240	„ 3279	20. IX. 08	3—4 Sm NW v. Helgoland	—	♀	21	24	+ 3	—	—	—	786	240
241	„ 3514	21. I. 09	51° 56′ N 2° 17′ E	46	♂	23	36	+13	—	250	SW	909	241

Nr. 180—182 sind hervorzuheben; sie befanden sich zu Mitte und Ende der Laichzeit auf dem Laichgebiet vorm Kanal. Nr. 181 zeigt dabei einen ganz enormen Zuwachs von 7 cm in 7 Monaten. Sie hat wohl bald nach dem Aussetzen das Gebiet von Helgoland verlassen und sich fetteren Gründen zugewandt, Nr. 183 findet sich am Ausgang des Silverpit, vielleicht war sie auf dem Rückweg vom Laichplatz. Dasselbe läßt sich von Nr. 184 sagen, nur ist sie noch nicht soweit nördlich gekommen. Die Nr. 185—192 lassen sich als Etappen auf dem Rückwege am Laichplatz nach der inneren Deutschen Bucht auffassen, wenn überhaupt ein Rückwandern vom Laichplatz nach der Deutschen Bucht stattfinden sollte. Ebenso noch die Nrn. 194 und 196. Nr. 193 und 195 mögen schon nach Helgoland zurückgekehrt oder aber dort geblieben sein. Nr. 199—201 und 203 finden sich an der Ostkante der Deutschen Bucht. Mit den Nrn. 198, 202, 206, 209, 210, 213, 214, 218—220, 223—225, 227 und 228 kommt die Menge der sich im Sommer wieder an der Aussetzungsstelle einfindenden Schollen. Die Zuwachsgrenzen dieser Schollen schwanken zwischen 1 und 5 cm; der durchschnittliche Zuwachs beträgt 3 cm. Anders die übrigen Schollen, die sich während des Sommers 45—220 Sm SW—WNW entfernt aufhalten. Die Zuwachsgrenzen betragen 2 und 9 cm und der durchschnittliche Zuwachs 4,6 cm. (Da sich die hier gegenübergestellten Schollen ziemlich gleichmäßig auf die einzelnen Monate verteilen, so kann auch der Zuwachs ruhig ohne großen Fehler verglichen werden.) Von den 4 Winterwiederfängen liegen 2 mit 8 und 11 cm respektivem Zuwachs außerhalb der Deutschen Bucht im W und WNW, die beiden andern auf dem Laichplatz vor dem Kanal. Während Frühjahr und Sommer 1908 treten dann nur noch 6 Wiederfänge hinzu. 4 stammen aus der nächsten Umgebung Helgolands mit durchschnittlichem Zuwachs von über 6, während der Zuwachs der einen von der Austernbank 12 cm, der von der englischen Küste gar 18 cm beträgt.

II. Die neuen Versuche.

Unsere neuen Versuche unterscheiden sich von den meisten älteren in ihrer Anlage dadurch, daß sie in erster Linie zur Lösung je eines bestimmten Problems unternommen wurden. Selbstverständlich konnte das zusammengekommene Material aber auch in Bezug auf alle anderen Fragen der Schollenbiologie verarbeitet werden. So wurden die Versuche 62, 68 und 72 zum Zwecke der Vergleichsfischerei unternommen, d. h. es sollte als Hauptzweck aus ihnen hervorgehen, wieviel Fische auf einem bestimmten Gebiete vorhanden sind und wie stark dieses Gebiet von einem bestimmten Netz befischbar ist. Hierzu wurde bei jedem der Versuche

auf einer durch Bojen abgesteckten Meeresfläche eine bestimmte Anzahl markierter Schollen möglichst gleichmäßig verteilt ausgesetzt und sofort innerhalb der Bojen kreuz und quer gefischt, um jeden Teil der Fläche zu bestreichen. Aus dem Verhältnis der wiedergefangenen markierten Schollen zu den ausgesetzten und zu den übrigen gefangenen Schollen konnte dann auf den Gesamt-Schollenbestand geschlossen werden. (Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen anderenorts behandelt werden.) Für die vorliegende Arbeit kommt nur in Betracht, was von den markierten Schollen nicht sofort wiedergefangen wurde und was Zeit zum Wachsen und Wandern hatte. Die Versuche 63, 66, 67, 71 und 73 sollten zur Aufklärung des Einflusses der Transplantation auf Schollen dienen, besonders in Bezug auf das Wachstum. Bei den Versuchen 64, 69, 70, 74, 75 und 76 handelt es sich hauptsächlich darum, ob Schollen von den Laichplätzen (Versuche 64, 69, 70) oder auch von weiter entfernt liegenden Orten der freien Nordsee außerhalb der Deutschen Bucht (Versuche 74, 75 und 76) wieder nach der deutschen Küste zu zurückwandern.

Versuch 62. 4. IX. 06.

Ort: 4 Sm NW von Helgoland.

Ausgesetzt: **401,** wiedergefangen: **26** Schollen = **6,3** %.

Größenanalyse:

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	cm.	
1	8	8	15	10	20	26	12	14	22	13	19	8	9	6	1	2	—	—	—	1	1	—	♂	196
2	2	5	6	9	15	22	22	24	24	17	19	9	9	5	2	4	2	1	1	1	3	1	♀	205
3	10	13	21	19	35	48	34	38	46	30	38	17	18	11	3	6	2	1	1	2	4	1	♂+♀	401

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 05. 3003	8. IX. 06	5 Sm NW von Helgoland	—	♂	25	25	0	—	—	—	4	1
2	„ 225	14. IX. 06	6 Sm SW von Helgoland	—	♀	21	20	0	—	—	—	10	2
3	„ 219	17. IX. 06	„	—	♀	21	20	0	—	—	—	13	3
4	„ 3122	1. X. 06	„	—	♂	21	20	0	—	—	—	27	4
5	D.H. 03. 874	11. X. 06	NNE von Helgoland	—	♀	22	22	0	—	—	—	37	5
6	D.H. 05. 236	23. I. 07	S vom Dogger	42	♀	33	34	+ 1	410	c.180	W	141	6
7	„ 238	6. IV. 07	53° 42′ N 2° 46′ E	29	♂	25	28	+ 3	—	185	WzS	214	7
8	„ 244	21. IV. 07	53° 50′ N 5° 15′ E	34	♂	26	26	0	—	95	WzS	229	8
9	„ 1359	1. VII. 07	53° 5′ N 3° 50′ E	31	♂	23	26	+ 3	—	160	WSW	300	9
10	„ 3697	16. VII. 07	4 Sm NE von Helgoland	43	♂	23	25	+ 2	—	—	—	315	10
11	„ 3004	18. VII. 07	52° 51′ N 2° 16′ E	40	♂	26	31	+ 5	—	210	WSW	317	11
12	D.H. 03. 728	27. VII. 07	NW von Helgoland	36	♀	22	28	+ 6	—	—	—	326	12
13	D.H. 05. 184	2. IX. 07	4 Sm SW von Helgoland	43	♂	21	24	+ 3	—	—	—	363	13
14	„ 3105	3. IX. 07	?	—	♀	23	29	+ 6	—	—	—	364	14
15	D.H. 03. 262	5. IX. 07	W von Helgoland	45	♂	21	26	+ 5	—	—	—	366	15
16	„ 362	21. IX. 07	54° 2′ N 5° 0′ E	40	♀	20	28	+ 8	—	100	W	382	16
17	D.H. 05. 223	28. IX. 07	2 Sm W von Helgoland	—	♀	22	?	?	—	—	—	389	17
18	„ 200	1. X. 07	SSE von Helgoland	—	♂	19	26	+ 7	—	—	—	392	18
19	D.H. 03. 873	3. X. 07	WzN von Elbe I F. S.	—	♀	16	20	+ 4	—	—	—	404	19
20	„ 1168	17. III. 08	Weser F. S.	—	♀	18	23	+ 5	—	—	—	560	20
21	D.H. 05. 3476	19. V. 08	52° 50′ N 3° 47′ E	31	♂	16	23	+ 7	87	180	SWzW	623	21
22	„ 60	30. V. 08	?	—	♀	18	29	+11	—	—	—	634	22
23	D.H. 03. 930	c.20. VI. 08	?	—	♀	21	28	+ 7	—	—	—	c.655	23
24	D.H. 05. 3926	30. VI. 08	NW von Helgoland	36	♀	18	25	+ 7	—	—	—	665	24
25	D.H. 03. 300	c.31. VIII. 08	54° 30′ N 4° 20′ E	49	♂	17	28	+11	222	120	WzN	c.727	25
26	D.H. 05. 3929	12. XI. 08	54° 17′ N 4° 50′ E	47	♂	18	25	+ 7	—	105	W	800	26

Dieser Versuch hat prozentual ein recht minderwertiges Ergebnis gezeitigt. Die Schollen wurden in je halbstündigen Zügen mit der 90 Fuß-Kurre des „Poseidon“ gefangen, und trotzdem sie sofort wieder ausgesetzt wurden, müssen sie sehr gelitten haben, da nur 6,2 % von ihnen wiedergefangen werden konnten und das an einem Orte, der im Laufe eines Jahres stark befischt wird. Ueber die ersten 5 Wiederfänge ist nichts zu bemerken, sie fallen in die nächste Nähe des Aussetzortes. Nr. 6, der einzige Wiederfang während des folgenden Winters, kommt vom S des Doggers und weist 1 cm Zuwachs auf. Auch die Nrn. 7—9 und 11 haben sich weiter entfernt. Nr. 11 befand sich auf dem Laichplatz am Eingang des Kanals, die 3 andern kann man als auf dem Wege nach dort ansehen. Ebenso läßt sich Nr. 16 auffassen. Die übrigen Wiederfänge des Jahres 1907 stammen, soweit Fangort bekannt, aus des Umgebung Helgolands. Auffällig ist der für Helgoländer Schollen sehr beträchtliche Zuwachs, den alle Fische dieses Versuches aufweisen; so beträgt der jährliche Zuwachs, nach den Septemberfängen berechnet, 5,5 cm. Es scheinen eben bei diesem Versuche nur die allerlebenskräftigsten Schollen das Markieren vertragen zu haben. Von den 7 Wiederfängen des Jahres 1908 ist bemerkenswert Nr. 21, die vom Eingang zum Kanal kommt. Im übrigen sind die Größenzunahmen wieder bedeutende.

Versuch 63. 27. XI. 1906.

Ort: Transplantiert von 54° 5′ N 11° 2′ E durch den Nordostseekanal nach Elbe F. S. II.
Ausgesetzt: **32**, wiedergefangen: **2** Schollen.
Größenanalyse:

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	cm.	
2	3	1	3	2	5	4	3	2	—	2	—	—	—	—	—	♂	27
—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	1	♀	5
2	3	1	4	2	5	4	4	3	—	2	1	—	—	—	1	♂+♀	32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 05. 1695	7. V. 07	5 Sm NWzN v. Weser F. S.	—	♂	23	23	0	—	—	···	162	1
2	„ 1681	24. III. 08	Weser F. S.	31	♀	24	25	+1	—	—	—	484	2

Unser zweiter Transplantationsversuch von Ostseeschollen nach der Nordsee ist leider ziemlich mißglückt. Interessant ist an den beiden wiedergefangenen Schollen die zweite, die ca. $1^1/_2$ Jahre nach dem Aussetzen erst wiedergefangen wurde, und die zeigt, daß Ostseeschollen wohl längere Zeit in der Nordsee existenzfähig sind, daß aber ihr Wachstum durch die geänderten Lebensbedingungen nicht beeinflußt wird, sondern das gleich geringe wie in der Ostsee bleibt. Dasselbe Resultat hat ja auch schon unser Versuch 61a ergeben. Es ist dies eigentlich recht auffallend, da ja andere Transplantationsversuche von Schollen nach einem Gebiete mit größerem jährlichen Zuwachs einen verstärkten Zuwachs der transplantierten Schollen dargetan haben. Man muß aber in Betracht ziehen, daß die von der Ostsee transplantierten Schollen alle schon ein höheres Alter haben, im Durchschnitt wohl doppelt so hoch, als Schollen von gleicher Größe in der Nordsee. Mit dem Alter mag die Fähigkeit zu wachsen beschränkt werden.

Versuch 64. 11. I. 1907.

Ort: 54° 37,5′ N 6° 28′ E, Nordrand des Austerngrundes. 38 m.
Ausgesetzt: **18**, wiedergefangen: **3** Schollen.
Größenanalyse:

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	cm.	
1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	♂	9
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	1	—	1	2	♀	9
1	—	2	1	—	—	—	1	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1	—	—	1	1	—	1	2	♂+♀	18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 05. 277	6. III. 07	Baltrum Westerreihe	—	♀	26	26	0	—	65	SEzS	54	1
2	„ 266	6. V. 07	N von Norderney	18	♂	30	30	0	—	60	SSE	115	2
3	„ 278	16. IX. 07	53° 53′ N 5° 18′ E	34	♂	21	27	+6	—	60	SW	248	3

Bei Versuch 64 sollte es hauptsächlich darauf ankommen zu sehen, ob große laichreife Schollen im Frühjahr oder Sommer wieder an die Küste zurück kommen. Leider sind von den paar großen Schollen keine wiedergefangen; zwei mittelgroße sind dagegen an der Küste gefischt. Die dritte hat sich nach der holländischen Küste zu entfernt und ist vielleicht auf dem Wege nach dem Kanal.

Versuch 65. 14. I. 1907.

Ort: 54° 21,5′ N 7° 13,5′ E, Helgolandgrund. 40 m.

Ausgesetzt: **55**, wiedergefangen: **20** Schollen = **36,3**%.

Größenanalyse:

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	— 51	— 55	— 59	cm.
2	1	1	—	3	1	—	2	2	1	—	3	—	1	3	—	3	—	1	3	1	3	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	♂ 36
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	1	2	1	1	1	3	1	1	—	1	1	♀ 19
2	1	1	—	3	1	—	2	—	1	1	3	—	1	4	—	3	1	—	4	1	3	4	2	3	1	1	1	3	1	1	—	1	—	1	♂+♀ 55

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 05. 296	19. I. 07	54° 37′ N 7° 0′ E	40	♀	36	36	0	420	—	—	5	1
2	„ 319	28. I. 07	54° 21′ N 7° 25′ E	36	♂	37	37	0	—	—	—	14	2
3	„ 316	c.28. I. 07	?	—	♂	39	39	0	—	—	—	c.14	3
4	„ 299	4. II. 07	54° 26′ N 7° 8′ E	34	♀	59	59	0	1620	—	—	21	4
5	„ 295	2. III. 07	54° 20′ N 6° 55′ E	36	♂	31	31	0	—	—	—	47	5
6	„ 289	c.23. III. 07	?	—	♂	36	36	0	—	—	—	69	6
7	„ 323	c.20. IV. 07	?	—	♂	33	33	0	—	—	—	95	7
8	„ 334	21. IV. 07	53° 42′ N 2° 46′ E	29	♂	22	23	+ 1	—	160	WzS	96	8
9	„ 317	3. V. 07	54° 42′ N 6° 40′ E	38	♂	35	36	+ 1	480	—	—	109	9
10	„ 301	12. V. 07	55° 8′ N 3° 36′ E	34	♀	44	45	+ 1	—	135	WNW	118	10
11	„ 331	12. VI. 07	54° 55′ N 7° 50′ E	18	♀	27	29	+ 2	—	—	—	149	11
12	„ 311	14. VI. 07	54° 34′ N 3° 15′ E	38	♀	46	46	0	993	135	W	151	12
13	„ 333	24. VI. 07	54° 49′ N 5° 50′ E	38	♂	30	31	+ 1	—	55	WNW	161	13
14	„ 322	18. VII. 07	53° 52′ N 7° 8′ E	31	♂	31	33	+ 2	—	30	S	185	14
15	„ 290	10. IX. 07	54° 59′ N 1° 0′ E	51	♂	36	38	+ 2	551	220	WzN	239	15
16	„ 313	13. IX. 07	55° 55′ N 4° 50′ E	49	♀	41	44	+ 3	1024	180	NWzW	242	16
17	„ 328	23. I. 08	52° 14′ N 3° 6′ E	36	♂	26	31	+ 5	298	210	SW	372	17
18	„ 326	1. XI. 08	54° 10′ N 7° 40′ E	38	♂	25	37	+12	—	—	—	657	18
19	„ 294	24. II. 09	54° N 6° E	—	♂	39	42	+ 3	810	45	W	772	19
20	„ 302	11. IV. 09	54° 35′ N 7° 22′ E	22	♀	45	49	+ 4	1280	—	—	818	20

Versuch 65 ist zu Beginn der Laichzeit auf dem von der Biologischen Anstalt auf Helgoland nachgewiesenen Laichplatze NW von Helgoland unternommen. Die bis März wiedergefangenen Schollen kommen, soweit der Fangort bekannt, vom Aussetzorte. Im April wird eine kleine Scholle südlich der Doggerbank gefangen. Die erste Maischolle, Nr. 9, hat sich wenig nach NW verzogen. Die großen und sicher laichfähigen Schollen Nr. 10, 12, 15 und 16 sind aus dem Gebiete der Deutschen Bucht weit nach WzN—NWzW hinausgewandert. An die Küste zurückgekehrt sind nur die beiden kleineren Schollen Nr. 11 und 14. Die erste Scholle des Jahres 1908 findet sich im Januar nach einem Jahre auf dem Laichplatz

am Kanal, die zweite im November bei Helgoland. 1909 sind dann noch 2 weitere Schollen gefangen, die eine 45 Sm W von Helgoland, die andere nördlich davon; diese letztere ist wegen ihrer bedeutenden Größe hervorzuheben.

Versuch 66. 5. V. 07.

Ort: Transplantiert von 10 Sm N von Norderney nach dem Rande der Doggerbank beim Tontief. 34 m.

Ausgesetzt: **1100,** wiedergefangen: **198** Schollen = **17,0%**.

1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 05.	896	6.	V. 07	55° 36′ N 3° 25′ E	41	♂	29	29	0	204	45	NNW	1	1
2	„	969	„		„	41	♀	25	25	0	118	45	NNW	1	2
3	D.H. 06.	409	7.	V. 07	„	41	♂	25	24	0	122	45	NNW	2	3
4	„	208	„		55° 34′ N 3° 20′ E	34	♀	27	27	0	—	40	NNW	2	4
5	D.H. 05.	882	8.	V. 07	55° 26′ N 3° 33′ E	29	♂	24	24	0	114	35	NNW	3	5
6	„	603	9.	V. 07	55° 7′ N 3° 13′ E	29	♀	29	29	0	190	—	—	4	6
7	„	991	„		55° 50′ N 4° 18′ E	41	♀	28	28	0	—	60	NNE	4	7
8	„	381	10.	V. 07	55° 22′ N 4° 11′ E	36	♀	27	27	0	175	30	NNE	5	8
9	„	948	„		„	36	♂	23	23	0	95	30	NNE	5	9
10	„	761	„		„	36	♂	24	24	0	117	30	NNE	5	10
11	D.H. 06.	223	„		„	36	♂	26	26	0	154	30	NNE	5	11
12	D.H. 05.	569	11.	V. 07	55° 20′ N 3° 20′ E	29	♀	30	29	0	216	—	NNE	6	12
13	„	792	15.	V. 07	54° 56′ N 8° 0′ E	16	♂	27	?	?	—	160	E	10	13
14	D.H. 06.	15	24.	V. 07	55° 30′ N 3° 30′ E	31	♂	27	26	0	—	35	NzW	19	14
15	„	426	c.25.	V. 07	?	—	♂	30	30	0	227	—	—	c. 20	15
16	„	360	„		?	—	♀	26	26	0	172	—	—	c. 20	16
17	„	32	„		25° 20′ N 3° 20′ E	—	♂	22	22	0	87	—	—	c. 20	17
18	„	52	27.	V. 07	54° 18′ N 0° 55′ E	58	♂	31	31	0	242	100	WSW	22	18
19	„	306	c.27.	V. 07	?	—	♀	27	27	0	—	—	—	c. 22	19
20	D.H. 05.	874	27.	V. 07	55° 26′ N 4° 28′ E	32	♂	27	27	0	140	40	NNE	22	20
21	D.H. 06.	440	1.	VI. 07	55° 30′ N 3° 10′ E	34	♀	28	28	0	180	40	NNW	27	21
22	D.H. 05.	590	3.	VI. 07	55° 13′ N 1° 38′ E	41	♂	25	25	0	—	70	WNW	29	22
23	D.H. 06.	424	7.	VI. 07	55° 26′ N 2° 27′ E	36	♂	21	21	0	79	55	NW	33	23
24	D.H. 05.	781	11.	VI. 07	54° 51′ N 2° 30′ E	25	♀	27	27	0	230	45	W	37	24
25	D.H. 06.	84	12.	VI. 07	54° 55′ N 3° 38′ E	38	♀	31	34	+3	—	—	—	38	25
26	„	326	„		54° 2′ N 2° 14′ E	49	♂	25	24	0	—	60	SW	38	26
27	D.H. 05.	601	c.13.	VI. 07	55° 5′ N 3° 55′ E	31	♂	27	27	0	146	—	—	c. 39	27
28	D.H. 06.	89	13.	VI. 07	54° 48′ N 0° 55′ E	65	♂	25	25	0	—	95	W	39	28
29	„	340	16.	VI. 07	55° 5′ N 2° 26′ E	31	♀	23	23	0	—	45	WzN	42	29
30	„	68	21.	VI. 07	54° 52′ N 4° 23′ E	45	♀	24	26	+2	166	—	—	47	30
31	D.H. 05.	557	„		54° 21′ N 5° 18′ E	41	♀	26	27	+1	112	60	SE	47	31
32	D.H. 06.	232	23.	VI. 07	55° 50′ N 3° 40′ E	59	♂	26	?	?	—	60	N	49	32
33	„	313	„		„	59	♀	21	?	?	—	60	N	49	33
34	D.H. 05.	479	„		54° 25′ N 3° 20′ E	—	♂	24	24	0	—	30	SW	49	34
35	„	575	27.	VI. 07	55° 25′ N 3° 0′ E	29	♂	26	26	0	—	45	WNW	53	35
36	„	778	„		55° 6′ N 4° 20′ E	36	♂	24	24	0	—	—	—	53	36
37	D.H. 06.	150	3.	VII. 07	54° 50′ N 8° 0′ E	16	♀	24	?	?	—	160	E	59	37
38	D.H. 05.	570	6.	VII. 07	Doggerbank	—	♀	26	27	+1	189	—	—	62	38
39	„	845	„		55° 15′ N 4° 40′ E	45	♂	27	29	+2	—	40	NE	62	39

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
40	D.H. 06.	147	7. VII. 07	53° 43′ N 4° 35′ E	45	♀	25	25	0	122	—	—	63	40
41	D.H. 05.	466	„	54° 58′ N 4° 58′ E	43	♂	24	24	0	87	40	EzN	63	41
42	„	504	9. VII. 07	54° 4′ N 1° 53′ E	32	♂	22	22	0	—	85	SW	65	42
43	„	813	11. VII. 07	54° 49′ N 2° 48′ E	20	♀	24	26	+ 2	—	35	W	67	43
44	D.H. 06.	207	12. VII. 07	56° 20′ N 6° 11′ E	47	♂	24	25	+ 1	—	125	NE	68	44
45	„	420	13. VII. 07	?	?	♂	31	33	+ 2	292	—	—	69	45
46	„	53	14. VII. 07	54° 50′ N 2° 50′ E	25	♀	26	28	+ 2	—	35	W	70	46
47	„	268	20. VII. 07	58° N 10° E	—	♀	26	26	0	—	290	NE	76	47
48	D.H. 05.	895	„	54° 18′ N 3° 54′ E	40	♀	26	27	+ 1	177	30	S	76	48
49	D.H. 06.	130	23. VII. 07	55° 5′ N 2° 35′ E	31	♀	27	29	+ 2	—	45	WNW	79	49
50	D.H. 05.	573	25. VII. 07	53° 50′ N 5° 20′ E	38	♀	22	23	+ 1	—	70	NE	81	50
51	D.H. 06.	287	„	54° 41′ N 2° 38′ E	20	♂	24	28	+ 2	—	40	WzS	81	51
52	„	170	„	?	?	♂	22	22	0	89	—	—	81	52
53	„	94	29. VII. 07	54° 47′ N 3° 10′ E	36	♂	23	24	+ 1	128	—	—	85	53
54	„	328	31. VII. 07	56° 4′ N ? E	—	♂	24	28	+ 4	175	—	—	87	54
55	„	244	„	54° 30′ N 4° 36′ E	47	♂	25	25	0	140	30	SW	87	55
56	„	179	1. VIII. 07	55° 25′ N 4° 17′ E	33	♀	22	25	+ 3	—	40	NNE	88	56
57	„	416	5. VIII. 07	55° 23′ N 1° 58′ E	36	♂	20	21	+ 1	—	70	NW	93	57
58	„	151	8. VIII. 07	54° 55′ N 3° 15′ E	32	♂	21	23	+ 2	—	—	—	95	58
59	„	218	„	53° 55′ N 1° 30′ E	32	♀	27	29	+ 2	—	85	SW	95	59
60	„	106	10. VIII. 07	54° 15′ N 2° 30′ E	36	♂	25	26	+ 1	—	60	SW	97	60
61	D.H. 05.	426	„	54° 45′ N 3° 30′ E	43	♀	24	27	+ 3	192	—	—	97	61
62	D.H. 06.	389	13. VIII. 07	55° 0′ N 3° 50′ E	41	♂	27	29	+ 2	—	—	—	100	62
63	D.H. 05.	502	14. VIII. 07	?	?	♀	25	27	+ 2	207	—	—	101	63
64	„	497	15. VIII. 07	55° 40′ N 2° 50′ E	75	♀	24	27	+ 3	—	60	NWzN	102	64
65	„	897	18. VIII. 07	?	?	♀	23	26	+ 3	187	—	—	105	65
66	D.H. 06.	154	„	55° 10′ N 5° 7′ E	43	♂	20	22	+ 2	—	50	ENE	105	66
67	D.H. 05.	773	19. VIII. 07	55° 15′ N Osts. d. Teil d. Dogger	41	♀	27	31	+ 4	—	—	—	106	67
68	„	655	„	54° 15′ N 5° 10′ E	45	♀	24	24	0	—	60	SE	106	68
69	D.H. 06.	39	„	54° 15′ N 2° 30′ E	38	♀	30	34	+ 4	—	60	SW	106	69
70	D.H. 05.	842	21. VIII. 07	?	?	♀	30	30	0	—	—	—	108	70
71	„	736	„	55° 10′ N 4° 50′ E	43	♂	24	26	+ 2	151	40	ENE	108	71
72	„	776	22. VIII. 07	53° 48′ N 5° 17′ E	34	♂	26	30	+ 4	245	85	SE	109	72
73	„	770	23. VIII. 07	?	—	♂	31	32	+ 1	—	—	—	110	73
74	D.H. 06.	35	24. VIII. 07	?	—	♂	29	33	+ 4	—	—	—	111	74
75	„	23	„	55° 20′ N 4° 30′ E	40	♀	28	30	+ 2	—	40	NE	111	75
76	„	253	25. VIII. 07	55° 17′ N 6° 10′ E	45	♂	22	24	+ 2	—	85	ENE	112	76
77	D.H. 05.	461	c.2. IX. 07	?	—	♂	30	33	+ 3	452	—	—	c.120	77
78	D.H. 06.	176	3. IX. 07	55° 9′ N 2° 32′ E	40	♀	27	32	+ 5	—	45	NWzW	121	78
79	D.H. 05.	975	8. IX. 07	55° 53′ N 3° 36′ E	68	♀	26	33	+ 7	372	60	N	126	79
80	D.H. 06.	321	15. IX. 07	56° 10′ N 3° 15′ E	66	♂	31	33	+ 2	—	80	NzW	133	80
81	„	417	16. IX. 07	55° 48′ N 3° 45′ E	48	♂	28	32	+ 4	—	55	N	134	81
82	D.H. 05.	658	„	55° 43′ N 3° 4′ E	66	♂	23	27	+ 4	—	60	NNW	134	82
83	„	329	17. IX. 07	55° 32′ N 5° 4′ E	45	♂	20	21	+ 1	—	60	NE	135	83
84	„	734	20. IX. 07	55° 38′ N 5° 13′ E	47	♀	22	?	?	—	70	NE	138	84
85	D.H. 06.	334	c.22. IX. 07	?	—	♀	30	36	+ 6	607	—	—	c.140	85
86	„	186	29. IX. 07	54° 31′ N 3° 25′ E	41	♀	26	31	+ 5	307	—	—	147	86

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
87	D.H. 05. 995	30. IX. 07	55° 3′ N 5° 17′ E	40	♂	21	24	+ 3	125	50	ENE	148	87
88	„ 731	7. X. 07	54° 26′ N 3° 7′ E	38	♂	23	25	+ 2	—	35	SW	155	88
89	„ 824	c. 9. X. 07	?	—	♀	22	28	+ 6	225	—	—	157	89
90	D.H. 06. 30	10. X. 07	53° 33′ N 2° 21′ E	31	♂	28	28	0	—	95	SWzS	158	90
91	D.H. 05. 970	15. X. 07	54° 22′ N 2° 23′ E	23	♂	22	26	+ 4	161	60	SW	163	91
92	D.H. 06. 335	17. X. 07	55° 25′ N 2° 55′ E	23	♀	24	35	+11	479	50	NW	165	92
93	D.H. 05. 725	21. X. 07	55° 53′ N 3° 40′ E	52	♂	29	37	+ 8	—	55	N	169	93
94	„ 602	22. X. 07	55° 45′ N 3° 40′ E	47	♀	24	30	+ 6	290	50	N	170	94
95	„ 880	26. X. 07	56° 0′ N 4° 20′ E	52	♂	26	33	+ 7	—	70	NzE	174	95
96	„ 726	c. 27. X. 07	?	—	♀	25	31	+ 6	—	—	—	c.175	96
97	D.H. 06. 233	30. X. 07	54° 30′ N 4° 24′ E	49	♀	21	24	+ 3	112	—	—	178	97
98	D.H. 05. 784	3. XI. 07	55° 56′ N 3° 40′ E	38	♀	25	35	+10	416	65	N	182	98
99	„ 717	c. 4. XI. 07	?	—	♂	20	24	+ 4	—	—	—	c.183	99
100	D.H. 06. 322	8. XI. 07	55° 20′ N 2° 27′ E	—	♀	26	34	+ 8	385	60	NW	187	100
101	D.H. 05. 563	12. XI. 07	54° 30′ N 3° 10′ E	41	♂	21	26	+ 5	193	30	SW	191	101
102	„ 678	17. XI. 07	54° 50′ N 4° 50′ E	41	♀	28	?	?	—	40	E	196	102
103	„ 533	c.23. XI. 07	?	—	♂	28	32	+ 4	—	—	—	c.202	103
104	„ 433	27. XI. 07	55° 20′ N 5° 3′ E	50	♀	30	37	+ 7	—	55	NE	206	104
105	„ 564	2. XII. 07	55° 36′ N 3° 12′ E	36	♀	31	41	+10	—	50	NNW	211	105
106	„ 356	c.2. XII. 07	?	—	♀	27	34	+ 7	—	—	—	c.211	106
107	„ 699	c.6. XII. 07	?	—	♀	28	30	+ 2	—	—	—	c.215	107
108	„ 928	15. XII. 07	55° 0′ N 3° 30′ E	38	♂	21	31	+10	307	—	—	224	108
109	D.H. 06. 103	c.15.XII.07	?	—	♂	26	38	+12	590	—	—	c.225	109
110	„ 27	16. XII. 07	54° 40′ N 3° 25′ E	40	♀	30	37	+ 7	539	—	—	225	110
111	D.H. 05. 843	23. XII. 07	55° 0′ N 5° 6′ E	36	♂	25	34	+ 9	400	45	E	232	111
112	„ 582	31. XII. 07	55° 7′ N 3° 36′ E	34	♂	27	36	+ 9	557	—	—	240	112
113	„ 986	c. 1. I. 08	?	—	♀	25	?	?	—	—	—	c.241	113
114	D.H. 06. 134	8. I. 08	54° 48′ N 2° 55′ E	31	♀	23	35	+12	—	30	W	248	114
115	„ 13	„	54° 17′ N 2° 38′ E	45	♂	26	37	+11	—	55	SW	248	115
116	„ 144	10. I. 08	54° 11′ N 2° 16′ E	47	♂	23	34	+11	—	65	SW	250	116
117	„ 332	18. I. 08	54° 9′ N 0° 34′ E	59	♂	27	38	+11	—	120	SWzW	258	117
118	D.H. 05. 958	20. I. 08	54° 14′ N 1° 41′ E	36	♀	25	30	+ 5	272	80	SWzW	260	118
119	D.H. 06. 100	22. I. 08	55° 37′ N 2° 10′ E	54	♀	27	33	+ 6	—	75	NW	262	119
120	„ 75	27. I. 08	52° 22′ N 3° 20′ E	34	♂	24	34	+10	349	145	S	267	120
121	D.H. 05. 911	6. II. 08	45 Sm WNW v. Zandvoort	36	♂	29	38	+ 9	—	160	S	277	121
122	„ 862	c. 9. II. 08	?	—	♂	24	31	+ 7	276	—	—	c.280	122
123	D.H. 06. 349	c. 10. II. 08	?	—	♂	25	34	+ 9	395	—	—	c.281	123
124	„ 272	13. II. 08	57° 5′ N 3° 40′ E	59	♂	20	31	+11	315	140	N	284	124
125	„ 357	„	54° 14′ N 0° 52′ E	61	♂	24	35	+11	452	110	WSW	284	125
126	„ 95	15. II. 08	54° 34′ N 0° 11′ E	54	♂	23	35	+12	412	130	WzS	286	126
127	D.H. 05. 998	c. 23. II. 08	?	—	♂	26	36	+10	—	—	—	c.294	127
128	D.H. 06. 234	27. II. 08	54° 14′ N 0° 26′ E	59	♂	27	36	+ 9	—	125	WSW	298	128
129	D.H. 05. 490	29. II. 08	54° 17′ N 0° 23′ E	59	♂	26	35	+ 9	377	125	WSW	300	129
130	D.H. 06. 312	c. 3. III. 08	?	—	♀	28	37	+ 9	600	—	—	c.303	130
131	D.H. 05. 954	3. III. 08	54° 6′ N 2° 0′ E	40	♂	27	?	?	—	80	SW	303	131
132	„ 934	4. III. 08	54° 35′ N 0° 28′ E	65	♂	21	35	+14	262	115	W	304	132
133	„ 968	„	54° 28′ N 3° 15′ E	36	♂	29	32	+ 3	287	30	SW	304	133

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
134	D.H. 06. 270	5. III. 08	53° 14′ N 2° 4′ E	25	♀	24	35	+11	448	115	SWzS	305	134
135	D.H. 05. 835	c.6. III. 08	?	—	♂	24	32	+ 8	—	—	—	c.306	135
136	„ 700	8. III. 08	54° 43′ N 1° 55′ E	31	♀	26	37	+11	—	55	W	308	136
137	D.H. 06. 213	c.14. III. 08	?	—	♀	27	40	+13	—	—	—	c.314	137
138	D.H. 05. 558	18. III. 08	Bei Wangeroog	—	♂	27	?	?	—	150	ESE	318	138
139	„ 526	20. III. 08	54° 26′ N 4° 50′ E	40	♀	27	32	+ 5	324	45	SE	320	139
140	„ 644	c.22. III. 08	?	—	♂	24	33	+ 9	378	—	—	c.322	140
141	D.H. 06. 359	4. IV. 08	53° 47′ N 4° 52′ E	36	♂	28	37	+ 9	452	80	SSE	335	141
142	D.H. 05. 912	12. IV. 08	55° 29′ N 3° 1′ E	29	♀	28	39	+11	645	50	NW	343	142
143	„ 964	14. IV. 08	55° 17′ N 2° 44′ E	31	♂	31	41	+10	—	45	NW	345	143
144	D.H. 06. 282	c.19. IV. 08	?	—	♀	27	39	+12	—	—	—	c.350	144
145	D.H. 05. 748	„	?	—	♀	25	32	+ 7	—	—	—	c.350	145
146	„ 180	23. IV. 08	55° 44′ N 4° 9′ E	40	♀	23	38	+15	—	60	N	354	146
147	„ 516	26. IV. 08	55° 30′ N 3° 20′ E	—	♀	27	39	+12	640	45	NNW	357	147
148	„ 840	28. IV. 08	55° 2′ N 3° 22′ E	31	♂	31	38	+ 7	—	—	—	359	148
149	„ 737	„	55° 0′ N 3° 50′ E	41	♀	27	36	+ 9	444	—	—	359	149
150	„ 643	3. V. 08	54° 42′ N 7° 56′ E	18	♀	22	27	+ 5	—	140	E	364	150
151	„ 648	4. V. 08	55° 18′ N 3° 11′ E	31	♀	30	41	+11	—	35	NW	365	151
152	„ 511	6. V. 08	55° 14′ N 2° 39′ E	39	♂	25	36	+11	—	45	WNW	367	152
153	D.H. 06. 316	14. V. 08	56° 4′ N 7° 30′ E	25	♀	23	?	?	—	145	NE	375	153
154	„ 429	15. V. 08	54° 31′ N 0° 45′ E	56	♀	29	38	+ 9	695	110	WzS	376	154
155	D.H. 05. 435	29. V. 08	55° 35′ N 3° 10′ E	36	♀	26	38	+12	—	50	NNW	390	155
156	D.H. 06. 327	1. VI. 08	54° 35′ N 5° 0′ E	—	♂	25	29	+ 4	—	45	ESE	393	156
157	„ 182	8. VI. 08	55° 31′ N 3° 23′ E	41	♀	27	40	+13	—	45	NzW	400	157
158	„ 184	9. VI. 08	55° 3′ N 3° 0′ E	27	♀	26	35	+ 9	562	30	WNW	401	158
159	„ 57	13. VI. 08	54° 38′ N 7° 38′ E	22	♂	26	38	+12	607	130	E	405	159
160	D.H. 05. 787	17. VI. 08	18 Sm WzN v. Helgoland	25	♂	26	30	+ 4	—	130	ESE	409	160
161	„ 379	18. VI. 08	54° 38′ N 7° 36′ E	23	♂	30	38	+ 8	—	130	E	410	161
162	„ 345	21. VI. 08	56° 4′ N 4° 50′ E	49	♀	29	?	?	—	80	NNE	413	162
163	D.H. 06. 191	26. VI. 08	55° 30′ N 2° 0′ E	63	♂	25	37	+12	574	55	NW	418	163
164	„ 397	28. VI. 08	8 Sm W v. Norderney F. S.	—	♀	21	27	+ 6	—	130	SEzE	420	164
165	D.H. 05. 604	12. VII. 08	54° 15′ N 4° 46′ E	41	♂	25	32	+ 7	—	50	SE	434	165
166	„ 924	15. VII. 08	55° 38′ N 5° 3′ E	41	♀	20	38	+18	—	65	NE	437	166
167	D.H. 06. 92	c.16. VII. 08	55° 13′ N 3° 16′ E	31	♂	28	40	+12	592	30	NW	c.438	167
168	D.H. 05. 957	6. VIII. 08	53° 57′ N 1° 22′ E	38	♂	24	33	+ 9	319	105	SW	461	168
169	„ 628	11. VIII. 08	54° 29′ N 3° 20′ E	40	♂	29	39	+10	—	—	—	466	169
170	D.H. 06. 199	c.12. VIII. 08	?	—	♂	24	38	+14	—	—	—	c.467	170
171	D.H. 05. 728	26. VIII. 08	53° 53′ N 3° 53′ E	41	♀	25	37	+12	—	60	S	481	171
172	„ 949	2. IX. 08	55° 10′ N 4° 0′ E	40	♀	20	34	+14	—	—	—	486	172
173	„ 432	„	?	—	♀	23	27	+ 4	185	—	—	486	173
174	D.H. 06. 56	6. IX. 08	53° 35′ N 2° 22′ E	31	♀	26	33	+ 7	—	90	SW	490	174
175	„ 311	11. IX. 08	53° 59′ N 4° 17′ E	47	♂	21	27	+ 6	—	55	S	495	175
176	D.H. 05. 355	27. IX. 08	54° 30′ N 4° 40′ E	47	♀	24	33	+ 9	—	35	ESE	511	176
177	D.H. 06. 81	2. X. 08	?	—	♂	27	40	+13	—	—	—	516	177
178	„ 36	8. XI. 08	55° 15′ N 4° 0′ E	45	♂	22	39	+17	684	—	—	553	178
179	D.H. 05. 823	25. XI. 08	57° 55′ N 3° 15′ E	67	♂	25	36	+11	—	185	N	570	179
180	„ 450	10. XII. 08	?	—	♀	28	34	+ 6	—	—	—	585	180

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
181	D.H. 05. 612	11. XII. 08	54° 10′ N 1° 10′ E	50	♂	30	41	+11	708	90	SW	586	181
182	„ 779	15. XII. 08	54° 8′ N 2° 40′ E	65	♀	34	49	+15	1292	50	SW	590	182
183	D.H. 06. 102	21. I. 09	54° 16′ N 0° 0′ E	58	♂	20	39	+19	—	140	WSW	627	183
184	D.H. 05. 395	28. I. 09	54° 15′ N 0° 35′ E	56	♂	21	41	+20	720	110	WSW	634	184
185	„ 510	20. II. 09	53° 28′ N 4° 43′ E	—	♀	24	29	+ 5	211	90	SSE	657	185
186	D.H. 06. 430	25. II. 09	54° 26′ N 0° 37′ E	63	♂	21	35	+14	—	120	WzS	662	186
187	D.H. 05. 822	c.1. III. 09	54° 5′ N 0° 30′ E	—	♂	26	43	+17	—	130	WSW	c.666	187
188	„ 351	26. IV. 09	?	—	♀	27	36	+ 9	—	—	—	722	188
189	D.H. 06. 72	10. V. 09	54° 23′ N 3° 3′ E	32	♀	26	38	+12	—	—	—	736	189
190	„ 384	„	55° 9′ N 1° 50′ E	36	♀	25	40	+15	669	70	WzN	736	190
191	„ 85	11. V. 09	55° 19′ N 2° 25′ E	40	♂	30	42	+12	758	55	WNW	737	191
192	D.H. 05. 966	20. V. 09	55° 28′ N 2° 36′ E	50	♀	30	41	+11	699	55	NW	746	192
193	D.H. 06. 304	8. VI. 09	?	—	♀	22	32	+10	—	—	—	765	193
194	„ 8	19. VI. 09	54° 32′ N 1° 0′ E	59	♂	25	37	+12	504	100	WzS	776	194
195	D.H. 05. 881	6. VII. 09	55° 10′ N 4° 0′ E	43	♀	26	42	+16	—	—	—	793	195
196	„ 371	16. VIII. 09	?	—	♀	30	38	+ 8	—	—	—	834	196
197	„ 591	29. VIII. 09	53° 50′ N 2° 28′ E	83	♀	23	35	+12	—	80	SW	847	197
198	D.H. 06. 390	20. X. 09	?	—	♂	30	42	+12	—	—	—	899	198

Tabelle II.

Längenwachstum der wiedergefangenen Schollen des Versuchs 66.

Monat	Individuenanzahl	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Zuwachsgrenzen in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen	
Mai 1907	19	0	0	23—31	26,6	Durchschn. Zuwachs nach einer Wachstumsperiode = 8,7 cm bei 39 Individuen. Durchschn. Zuwachs nach zwei Wachstumsperioden = 13,1 cm bei 10 Individuen.
Juni „	14	0,4	0—3	21—31	25,6	
Juli „	18	1,2	0—4	22—33	26,1	
August „	21	2,1	0—4	21—33	27,4	
September „	10	4,0	1—7	21—36	30,2	
Oktober „	10	5,3	0—11	24—37	29,7	
November „	6	6,3	4—10	24—37	29,6	
Dezember „	8	8,2	2—12	31—41	35.1	
Januar 1908	7	9,4	5—12	30—38	34,4	
Februar „	9	9,6	7—12	31—38	34,5	
März „	9	9,2	3—14	32—40	34,7	
April „	9	10,2	7—15	32—41	37,6	
Mai „	5	9,6	5—12	27—41	36.0	
Juni „	8	8,5	4—13	29—40	34,2	
Juli „	3	12,3	7—18	32—40	36,6	
August „	4	11,2	9—14	33—39	36,7	
September „	5	8.0	4—14	27—34	30,8	
Oktober „	1	13,0	13	40	40,0	
November „	2	14,0	11—17	36—39	37,5	
Dezember „	3	9,3	6—11	34—41	36,3	

Monat	Individuenanzahl	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Zuwachsgrenzen in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen
Januar 1909	2	19,5	19—20	39—41	40,0
Februar „	2	9,5	5—14	29—35	32,0
März „	1	17,0	17	43	43,0
April „	1	9,0	9	36	36,0
Mai „	4	12,5	11—15	38—42	40,2
Juni „	2	11,0	10—12	32—37	34,5
Juli „	1	16,0	16	42	42,0
August „	2	10,0	8—12	35—38	36,5
Oktober „	1	12,0	12	42	42,0

Die Transplantation der 1100 Schollen von Norderney nach dem Rande der Doggerbank beim Tontief ging bei sehr schlechtem Wetter vor sich. Wir brauchten mit dem Finkenwärder Kutter H. F. 120 drei Tage, um an den gewünschten Ort zu kommen und mußten dann noch einen Tag treiben, ehe wir an das Aussetzen denken konnten. Trotzdem schienen die Schollen garnicht gelitten zu haben, sie waren nur etwas abgemagert. Bedenkt man, daß die Schollen sich stark zerstreut haben, so ist der Wiederfang mit 17 % ein relativ günstiger. Betrachten wir nun erst den Längenzuwachs, wie ihn Tabelle II zeigt. In erster Linie lehrt uns die Tabelle, daß die Anzahl der wiedergefangenen Individuen noch immer viel zu klein ist, um einen sicheren Schluß auf das jährliche Wachstum zuzulassen. Denn wenn im Dezember 1907 bei 8 Individuen der durchschnittliche Zuwachs 8,2 cm, im April 1908 bei 9 Individuen 10,2 cm, im Juni bei 8 Individuen nur 8,5 cm, im nächsten Monat bei 3 Individuen 12,5 cm und im September bei 5 Individuen wieder nur 8,0 cm beträgt, so läßt sich daraus doch nichts entscheidendes über die Größe des wirklichen durchschnittlichen Zuwachses der Schollen auf der Doggerbank sagen. Zu einem besseren und zuverlässigeren Resultate kommen wir bei Ermittelung des durchschnittlichen Zuwachses nach einer Wachstumsperiode. 39 Individuen sind in der Zeit vom Ende der ersten Wachstumsperiode bis zum Anfang der zweiten gefangen und sie ergeben einen durchschnittlichen Zuwachs von 8,7 cm in der ersten Wachstumsperiode. Von Ende der zweiten bis Anfang der dritten Wachstumsperiode sind 10 Schollen wiedergefangen, die einen durchschnittlichen Zuwachs von 13,1 cm für die zwei Wachstumsperioden aufweisen. Verglichen mit dem durchschnittlichen Wachstum, wie ich es in meinem früheren Bericht für Schollen des Helgoländer Gebietes und der Hornsriffgründe ermittelt habe, und wie Tabelle III für die Transplantation von Norderney nach Helgoland angibt, zeigen also die nach der Doggerbank verpflanzten Schollen ein ganz bedeutend schnelleres Wachstum. Ein so rapides Wachsen, wie es die englischen Versuche nach Tabelle LXVIII und LXIX im Appendix C der Rapports et Procès-verbaux des Réunions vol. VII angeben, hat allerdings bei unseren Schollen nicht stattgefunden. So beträgt der durchschnittliche Zuwachs des ersten englischen Transplantationsversuches nach der ersten Wachtumsperiode bei 18 Individuen 12,6 cm. Zu beachten ist dabei aber, daß unsere 39 Schollen beim Aussetzen schon eine Durchschnittsgröße von 25,2 cm hatten, während die 18 englischen Schollen durchschnittlich nur 22,0 cm maßen. Je kleiner aber eine Scholle ist, desto mehr kann sie noch wachsen, und schließlich kommt es ja garnicht auf das Längenmaß an, sondern auf die Gewichtszunahme, die ja bei größeren Schollen durch Längenwachstumszunahme stärker vermehrt wird, wie bei kleinen Schollen mit gleich großem Längenzuwachs. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, wird der Unterschied im Wachstum unserer Schollen zu dem der englischen Versuche schließlich nur ein ganz geringer. Es wird sich wohl überhaupt empfehlen, nicht den Längenzuwachs von Schollen verschiedener Versuche zu vergleichen, sondern die durchschnittliche Gewichtszunahme, da man wohl nie Schollen von gleicher durchschnittlicher Größe zur Verfügung haben wird. Natürlich ist ja auch in Betracht zu ziehen, daß die Versuche zu Beginn der Wachstumsperiode auszuführen sind, um vergleichbare Resultate zu erzielen. Recht gut mit unserem Transplantationsversuch stimmt übrigens der englische Versuch VIII (Tabelle LXX)

des Vol. VII der Procès verbaux) überein. Der durchschnittliche Zuwachs nach einer Wachstumsperiode beträgt dort bei 30 Individuen 8,3 cm, bei einer Durchschnittsgröße zu Anfang des Versuches von 23,7 cm. Das Wachstum ist also noch etwas kleiner, als bei unserem Versuch. Da die durchschnittliche Anfangsgröße unserer Schollen um 1,5 cm größer war, so ist das wahre physiologische Wachstum, die Volumzunahme, doch ein erkleckliches stärker als bei den englischen Schollen des Transplantationsversuches VIII. Derartige Unterschiede im Wachstum in verschiedenen Jahren auf demselben Fischgrund sind ja von Johannsen sicher nachgewiesen worden.

Gehen wir nun zu den Wanderungen der transplantierten Schollen über, so zeigt schon ein Blick auf die Karte Tafel I die außerordentlich starke Zerstreuung der Wiederfangplätze selbst schon während der ersten Monate nach dem Aussetzen. Man müßte doch annehmen, daß gerade in der ersten Zeit, wo doch ein Wandertrieb nach den Laichplätzen noch nicht in Erscheinung treten sollte, und wo die Schollen auf der Doggerbank reichlichst Nahrung finden, ein Abwandern nach den verschiedensten Richtungen nicht bedingt sei: wenn hierbei nicht andere Faktoren, wie gerade die Nahrungssuche, eine Rolle spielen, so ließe sich die starke Zerstreuung des Schollenschwarmes vielleicht dadurch erklären, daß von dem Aussetzort aus nach weiten Strecken hin die Nahrung reichlich verteilt ist und die Schollen so sich auf der Nahrungssuche nach allen Richtungen hin verteilen können, während an andern Aussetzstellen, z. B. bei Helgoland, wo die Zerstreuung in der ersten Zeit ja nicht annähernd so groß ist, nur ein engeres Gebiet reichlich Nahrung liefert und durch seine Begrenztheit die Schollen vorerst stärker zusammenhält. Ich bin überhaupt geneigt, die Wanderungen der Schollen, in erster Linie der noch nicht laichreifen Tiere (von der 0-Gruppe natürlich abgesehen), lediglich als eine Suche nach Nahrung anzusehen. Bei Besprechung des nächsten Versuches werde ich darauf noch einmal eingehen.

Im einzelnen betrachtet, stellt sich die Wanderung der transplantierten Schollen folgendermaßen dar. Von den während der ersten 6 Tage gefangenen Schollen sind 10 Stück 30—60 Sm in NNW—NNE licher Richtung gezogen. Allerdings sind die Ortsangaben mit Vorsicht aufzufassen, da nicht anzunehmen ist, daß die zwei zuerst gefangenen in einem Tage 45 Sm zurückgelegt haben. Zweifelhaft muß auch die Ortsangabe für die Scholle Nr. 13 angesehen werden, wenn auch eine Geschwindigkeit von 16 Sm pro Tag bei wandernden Schollen schon beobachtet wurde. Ganz unwahrscheinlich scheint die Angabe aber nicht zu sein, da, wie die Karte zeigt, wenige Monate darauf eine, und auch im folgenden Frühjahr drei weitere Schollen in der Nähe dieses Ortes gefangen wurden. Was eine so weite Wanderung und gerade nach dieser Gegend von 5 Schollen verursachte, läßt sich natürlich nicht sagen. Eine große Strecke in der kurzen Zeit von 22 Tagen hat auch Nr. 18 zurückgelegt, wobei sie eine Durchschnittsleistung von beinahe 5 Sm pro Tag erzielte. Sie ist auch einige der wenigen Fälle einer Frühjahrswanderung der transplantierten Schollen nach dem SW-Quadranten. Die Nrn. 20—23 liegen wiederum in einer Entfernung von 40—70 Sm NNE—NW. Nr. 45 hat sich 60 Sm W verzogen. Die übrigen Wiederfängen des Juni liegen nach allen Seiten bis 95 Sm weit zerstreut. Irgend eine Gesetzmäßigkeit ist dabei garnicht zu erkennen. Die 19 Schollen der Julifänge zeigen einige ganz bedeutende Wanderungen. Nr. 37 kommt von dem schon erwähnten Fangplatz der Scholle Nr. 13 bei Sylt. Zu bemerken ist übrigens hierbei, daß beidemale nur die Knöpfe ohne Fische abgeliefert wurden. Weit nach NE hat sich Nr. 44 entfernt; noch weiter aber Nr. 47, die mit einer Strecke von fast 300 Sm die weiteste Wanderung aller bis jetzt von uns ausgesetzten Schollen hinter sich hat. Die übrigen Fangorte liegen wieder nach allen Richtungen verteilt. Von den Wiederfängen der Monate August bis Oktober (Nrn. 56—97) kommen, soweit die Fangorte bekannt sind, nur 6 aus der näheren Umgebung der Aussetzstelle, die übrigen zerstreuen sich von 30—95 Sm nach allen Seiten hin. Die Zahl der Wiederfänge der Winterperiode (November-März), die Nrn. 98—140, sind an Zahl all unseren früheren Versuchen gegenüber sehr bedeutend. Nur 5 davon liegen östlich des Aussetzungsortes, alle übrigen mit angegebenem Fangort in dem Halbkreis von N über W nach S. Auffallenderweise befanden sich nur zwei (Nr. 120 und Nr. 121) auf dem Laichplatz am Kanal. 8 Schollen, die Nrn. 117, 118, 125, 126, 128, 129, 132 und 136, waren westlich über den 2° E L. zum Teil bis in die Nähe der englischen Küste gezogen. Eine einzige hat sich bis über den 57° N B. auf die große Fischerbank begeben, die übrigen halten sich zwischen 54—56° N B. und 3—5° E L. Im folgenden Frühjahr, von April bis Juni, finden sich die meisten Schollen nördlich vom 55° N B. auf der Doggerbank. Die Nrn. 150, 159 und 161 sind bei Sylt gefangen, wo auch schon im vorhergehenden Jahr zwei Wiederfänge erzielt wurden.

Nr. 153 ist etwas über den 56° N B. in die Nähe der dänischen Küste gezogen. Nr. 160 fand sich einige Sm von Helgoland und Nr. 164 beim Norderney Feuerschiff. Die wenigen Sommerwiederfänge endlich liegen mit zwei Ausnahmen südlich des 55° N B. zwischen 1° und 5° E L.

Die Winterwiederfänge 1908—1909 liegen vorwiegend in der Nähe der englischen Küste etwas nördlich vom 54° N B, wie auch schon im Jahre vorher. S des 54° N B. ist nur ein ♀ und zwar in der Nähe von Terschelling F. S. gefangen. Nach N ist ein ♂ bis fast zum 58° N B. gezogen. Die Frühjahrswiederfänge 1909 sind nicht mehr sehr zahlreich, 3 Schollen sind am NWrand, eine am SErand des Doggers gefangen. Der folgende Sommer brachte nur noch 3 Wiederfänge, je einen im W und S des Doggers und einen nahe der Aussetzstelle.

Das Ergebnis des Versuches in Bezug auf das Wandern der Schollen ist: Schon im ersten Frühjahr eine starke Zerstreuung der Fische über den ganzen Dogger und ein vereinzeltes Abwandern von ihm im Sommer gibt ein teilweises deutliches Verlassen des Doggers zu erkennen; ein Teil der Fische zieht nach E und SE, ein anderer Teil nach N und NE, scheinbar mit dem Bestreben, die 40 m-Linie nach dem tieferen Wasser hin zu überschreiten. Im Winter finden sich die Fische teils an der Kante des Doggers nach S, zum größten Teil aber im SW des Doggers an der englischen Küste. Die Wanderungstendenz nach S, nach dem Kanal scheint nur eine geringe. Bemerkenswert ist noch das Auftreten mehrerer, der Größe nach laichreifen Fische im zweiten Frühjahr an der deutschen Küste.

Versuch 67. 17. V. 07.

Ort: Transplantiert von 10 Sm N von Norderney nach dem Südhafen Helgoland.
Ausgesetzt: **759**, wiedergefangen: **149** Schollen = **19,6%**.
Größenanalyse:

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	cm.	
1	10	24	42	45	42	42	20	18	10	3	2	1	—	♂	260	
2	6	46	66	92	80	69	38	35	32	16	8	5	4	♀	499	
3	16	70	108	137	122	111	58	53	42	19	10	6	4	♂+♀	759	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 06. 878	19. V. 07	8 Sm S von Helgoland	—	♀	28	28	0	—	—	—	2	1
2	„ 522	21. V. 07	4 Sm W von Weser F. S.	25	♂	21	21	0	—	—	—	4	2
3	„ 1679	22. V. 07	ENE von Spiekeroog	22	♂	25	25	0	—	—	—	5	3
4	„ 1027	„	„	22	♀	24	24	0	—	—	—	5	4
5	„ 1045	„	54° N 7° 37′ E	32	♀	26	24	0	—	—	—	5	5
6	„ 691	24. V. 07	W von Weser F. S.	21	♀	20	19	0	—	—	—	7	6
7	„ 602	„	Bei Baltrum	23	♀	26	26	0	—	30	SW	7	7
8	„ 940	26. V. 07	54° N 7° 40′ E	—	♀	27	28	+1	—	—	—	9	8
9	„ 445	„	NW von Weser F. S.	18	♂	21	21	0	—	—	—	9	9
10	„ 733	28. V. 07	25 Sm WNW v. Helgoland	36	♂	24	24	0	—	—	—	11	10
11	„ 652	29. V. 07	Weser F. S.	20	♂	22	22	0	—	—	—	12	11
12	„ 1692	„	Bei Helgoland	29	♀	26	25	0	—	—	—	12	12
13	„ 969	31. V. 07	53° 55′ N 7° 1′ E	—	♀	22	22	0	105	35	WSW	14	13
14	„ 1620	3. VI. 07	Bei Spiekeroog	—	♀	23	21	0	—	—	—	17	14
15	„ 685	„	„	—	♂	25	24	0	—	—	—	17	15
16	„ 756	5. VI. 07	54° 17′ N 7° 48′ E	22	♀	21	22	+1	85	—	—	19	16
17	„ 505	„	53° 51′ N 6° 18′ E	29	♀	24	25	+1	—	55	WSW	19	17
18	„ 763	8. VI. 07	NNE von Langeoog	25	♀	26	26	0	—	—	—	22	18
19	„ 875	10. VI. 07	15 Sm N von Helgoland	22	♀	25	25	0	123	—	—	24	19

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20	D.H. 06.	901	10. VI. 07	10—15 Sm NW v. Helgoland	—	♀	29	27	0	—	—	—	24	20
21	„	1681	14. VI. 07	NNE von Helgoland	29	♀	23	23	0	—	—	—	28	21
22	„	978	21. VI. 07	ENE von Weser F. S.	27	♀	26	24	0	—	—	—	35	22
23	„	476	24. VI. 07	60 Sm NW ½ W v. Weser F.S.	—	♀	25	25	0	—	50	WNW	38	23
24	„	848	„	NW von Helgoland	36	♂	26	26	0	—	—	—	38	24
25	„	539	26. VI. 07	N von Weser F. S.	25	♂	21	21	0	—	—	—	40	25
26	„	514	29. VI. 07	Bei Langeoog	26	♂	21	21	0	—	—	—	43	26
27	„	493	30. VI. 07	N von Helgoland	22	♂	20	21	+1	—	—	—	44	27
28	„	875	2. VII. 07	2 Sm NNE v. Norderney F. S.	27	♂	21	23	+2	105	—	—	46	28
29	„	835	„	SE von Norderney F. S.	27	♂	22	22	0	—	—	—	46	29
30	„	596	5. VII. 07	NW von Spiekeroog	20	♀	24	25	+1	—	—	—	49	30
31	„	498	16. VII. 07	NW von Baltrum	31	♂	21	22	+1	—	—	—	60	31
32	„	1041	23. VII. 07	55° 50′ N 7° 44′ E	18	♀	22	31?	+9?	—	100	N	67	32
33	„	952	26. VII. 07	30 Sm NE von Norderney	31	♀	29	27	0	—	—	—	70	33
34	„	884	„	Bei Norderney	25	♀	23	23	0	—	—	—	70	34
35	„	1691	30. VII. 07	NW von Norderney	32	♀	20	18	0	—	35	SW	74	35
36	„	565	„	„	32	♀	22	?	?	—	35	SW	74	36
37	„	841	1. VIII. 07	20 Sm WNW v. Helgoland	40	♀	22	18	0	—	—	—	76	37
38	„	592	7. VIII. 07	54° 15′ N 6° 5′ E	38	♂	24	26	+2	—	60	W	82	38
39	„	755	„	54° 50′ N 5° 57′ E	—	♀	22	30	+8	—	75	WNW	82	39
40	„	569	12. VIII. 07	54° 10′ N 7° 10′ E	35	♀	25	27	+2	—	—	—	87	40
41	„	1095	„	54° 10′ N 7° 0′ E	33	♀	21	23	+2	—	—	—	87	41
42	„	786	13. VIII. 07	54° 6½′ N 4° 33′ E	—	♂	19	22	+3	110	110	W	88	42
43	„	678	c. 16. VIII. 07	53° 52′ N 5° E	36	♀	18	22	+4	—	100	WzS	c. 91	43
44	„	1669	16. VIII. 07	N von Borkum	36	♀	22	25	+3	—	45	WSW	91	44
45	„	508	18. VIII. 07	54° 5′ N 7° 3′ E	31	♀	21	23	+2	—	—	—	93	45
46	„	979	„	?	—	♀	26	28	+2	—	—	—	93	46
47	„	989	19. VIII. 07	54° 8′ N 6° 44′ E	31	♀	26	26	0	220	40	W	94	47
48	„	1696	„	54° 4′ N 7° 0′ E	34	♂	28	29	+1	—	—	—	94	48
49	„	809	c. 20. VIII. 07	?	—	♂	25	28	+3	205	—	—	c. 95	49
50	„	584	23. VIII. 07	?	—	♂	22	25	+3	135	—	—	98	50
51	„	871	24. VIII. 07	53° 55′ N 5° 20′ E	—	♀	25	28	+3	—	90	W	99	51
52	„	1633	„	54° 5′ N 7° 3′ E	31	♂	22	27	+5	—	—	—	99	52
53	„	874	25. VIII. 07	„	31	♀	23	25	+2	147	—	—	100	53
54	„	913	26. VIII. 07	54° 54′ N 6° 12′ E	32	♀	20	24	+4	154	70	NW	101	54
55	„	859	„	„	32	♀	23	25	+2	147	70	NW	101	55
56	„	886	27. VIII. 07	54° 5′ N 5° 23′ E	36	♀	23	26	+3	205	85	W	102	56
57	„	1013	„	„	36	♀	26	29	+3	—	85	W	102	57
58	„	1671	c. 28. VIII. 07	?	—	♀	21	27	+6	—	—	—	c. 103	58
59	„	1047	c. 2. IX. 07	?	—	♀	23	25	+2	148	—	—	c. 108	59
60	„	799	2. IX. 07	54° 2,5′ N 5° 42′ E	36	♂	19	25	+6	175	75	W	108	60
61	„	610	4. IX. 07	?	—	♂	24	28	+4	—	—	—	110	61
62	„	735	„	54° 32′ N 6° 15′ E	36	♀	24	28	+4	—	60	WNW	110	62
63	„	762	c. 6. IX. 07	S vom Dogger	—	♀	22	27	+5	193	—	—	c. 112	63
64	„	562	6. IX. 07	40 Sm WNW v. Helgoland	40	♀	25	26	+1	—	40	WNW	112	65
65	„	707	6. IX. 07	54° 28′ N 5° 43′ E	40	♀	23	24	+1	—	75	WzN	112	65
66	„	511	c. 16. IX. 07	?	—	♀	23	27	+4	—	—	—	c. 122	66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
67	D.H. 06. 903	17. IX. 07	54° 9′ N 3° 8′ E	42	♂	25	27	+2	—	165	W	123	67
68	„ 500	18. IX. 07	54° 15′ N 5° 43′ E	36	♀	24	28	+4	210	75	W	124	68
69	„ 1034	21. IX. 07	54° 24′ N 7° 7′ E	40	♀	25	28	+3	235	—	—	127	69
70	„ 640	22. IX. 07	54° 10′ N 5° 34′ E	40	♀	22	27	+5	200	80	W	128	70
71	„ 818	27. IX. 07	54° 38′ N 6° 37′ E	40	♂	22	29	+7	240	50	NW	133	71
72	„ 653	c. 27. IX. 07	?	—	♂	23	27	+4	—	—	—	c. 133	72
73	„ 526	27. IX. 07	?	—	♀	23	25	+2	103	—	—	133	73
74	„ 561	c. 28. IX. 07	?	—	♀	26	28	+2	198	—	—	c. 134	74
75	„ 604	29. IX. 07	9 Sm ESE von Helgoland	22	♀	20	24	+4	—	—	—	135	75
76	„ 698	1. X. 07	54° 7′ N 5° 32′ E	38	♀	24	28	+4	—	80	W	137	76
77	„ 1658	10. X. 07	54° 20° N 5° 30′ E	38	♀	24	27	+3	—	85	W	146	77
78	„ 907	20. X. 07	54° 11′ N 6° 12′ E	31	♀	22	26	+4	140	55	W	156	78
79	„ 1676	21. X. 07	ESE von Helgoland	27	♀	22	27	+5	200	—	—	157	79
80	„ 900	26. X. 07	Oster-Ems	18	♂	20	21	+1	—	45	WSW	162	80
81	„ 758	29. X. 07	55° 30′ N 5° 0′ E	47	♀	27	31	+4	—	130	NW	165	81
82	„ 475	30. X. 07	N von Ameland	40	♀	22	24	+2	—	80	WSW	166	82
83	„ 693	14. XI. 07	54° 10′ N 3° 45′ E	58	♀	23	30	+7	282	140	W	181	83
84	„ 947	c. 19. XI. 07	?	—	♀	28	31	+3	—	—	—	c. 186	84
85	„ 759	19. XI. 07	54° 6′ N 5° 40′ E	36	♀	29	34	+5	370	75	W	186	85
86	„ 1000	21. XI. 07	Borkum-Riff	32	♀	25	30	+5	—	60	WzS	188	86
87	„ 667	c. 21. XI. 07	40 Sm NE v. Terschelling F.S.	40	♀	23	?	?	—	75	WzS	c. 188	87
88	„ 919	5. XII. 07	54° 20′ N 5° 10′ E	45	♂	20	26	+6	—	90	W	202	88
89	„ 944	19. XII. 07	3 Sm NE v. Terschelling F. S.	—	♀	22	26	+4	—	110	WSW	216	89
90	„ 1062	25. XII. 07	53° 53′ N 4° 37′ E	40	♂	23	24	+1	120	110	WzS	222	90
91	„ 942	13. I. 08	54° 20′ N 5° 40′ E	40	♀	25	33	+8	—	75	W	241	91
92	„ 773	20. I. 08	55° 12′ N 5° 52′ E	31	♀	22	?	?	—	90	NW	248	92
93	„ 1056	30. I. 08	52° 52′ N 2° 14′ E	36	♂	21	28	+7	195	210	WSW	258	93
94	„ 442	c. 31. I. 08	?	—	♀	28	32	+4	302	—	—	c. 259	94
95	„ 566	10. II. 08	52° 19′ N, 35 Sm von „Soles“ bei Lowestoft	40	♂	24	29	+5	223	220	SWzW	270	95
96	„ 1646	16. II. 08	52° 38′ N 4° 40′ E	27	♂	24	31	+7	—	160	SWzW	275	96
97	„ 893	15. III. 08	53° 40′ N 2° 20′ E	31	♀	29	35	+6	370	200	WzS	302	97
98	„ 908	21. III. 08	53° 40′ N 5° 0′ E	36	♂	22	29	+7	215	100	WSW	308	98
99	„ 1642	23. III. 08	53° 40′ N 4° 50′ E	29	♀	27	28	+1	213	110	WSW	310	99
100	„ 800	c. 26. III. 08	?	—	♀	21	26	+5	153	—	—	c. 313	100
101	„ 1647	29. III. 08	53° 33′ N 5° 17′ E	29	♀	22	26	+4	—	100	WSW	316	101
102	„ 888	2. IV. 08	52° 35′ N 3° 40′ E	29	♂	23	28	+5	160	180	WSW	320	102
103	„ 781	c. 30. IV. 08	bei Ameland	—	♂	20	26	+6	136	80	WSW	c. 349	103
104	„ 896	1. V. 08	N von Norderney	18	♀	23	30	+7	—	30	SW	350	104
105	„ 820	c. 2. V. 08	?	—	♀	23	25	+2	134	—	—	c. 351	105
106	„ 856	5. V. 08	53° 20′ N 4° 48′ E	32	♀	21	28	+7	170	120	WSW	354	106
107	„ 501	15. V. 08	54° 17′ N 7° 13′ E	30	♀	23	26	+3	—	—	—	364	107
108	„ 869	15. V. 08	bei Langeoog	25	♀	28	31	+3	—	—	—	364	108
109	„ 714	c. 19. V. 08	?	—	♀	21	28	+7	—	—	—	c. 368	109
110	„ 564	19. V. 08	W von Weser-F. S.	—	♀	24	26	+2	—	—	—	368	110
111	„ 774	20. V. 08	53° 41′ N 4° 25′ E	38	♀	22	31	+9	294	120	WzS	369	111
112	„ 852	27. V. 08	bei Helgoland	—	♀	26	30	+4	—	—	—	376	112
113	„ 656	4. VI. 08	54° 5′ N 5° 30′ E	—	♂	21	?	?	—	80	W	384	113

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
114	D.H. 06. 858	8. VI. 08	Bei Langeoog	27	♂	22	25	+ 3	—	—	—	388	114
115	„ 169?	„	54° 44′ N 7° 52′E	18	♀	?	25	?	160	30	N	388	115
116	„ 922	12. VI. 08	4 Sm N von Norderney F. S.	23	♀	22	29	+ 7	—	—	—	392	116
117	„ 1683	17. VI. 08	54° 7′ N 6° 42′ E	36	♀	22	32	+10	251	35	W	397	117
118	„ 1086	19. VI. 08	53° 54′ N 7° 25′ E	23	♂	20	?	?	—	—	—	399	118
119	„ 580	24. VI. 08	Bei Spiekeroog	25	♀	27	33	+ 6	—	—	—	404	119
120	„ 891	„	NW von Helgoland	—	♀	23	26	+ 3	—	—	—	404	120
121	„ 546	1. VII. 08	54° 30′ N 6° 10′ E	—	♂	23	28	+ 5	—	60	WNW	411	121
122	„ 1660	21. VII. 08	54° 24′ N 5° 0′ E	43	♀	22	30	+ 8	—	100	WzN	431	122
123	„ 686	28. VII. 08	53° 55′ N 3° 50′ E	38	♂	25	27	+ 2	—	140	WzS	438	123
124	„ 1028	30. VII. 08	50 Sm WSW v. Graadeep F. S.	29	♀	27	33	+ 6	—	70	NNW	440	121
125	„ 490	„	?	—	♂	26	?	?	—	—	—	440	125
126	„ 904	31. VII. 08	55° 10′ N 6° 15′ E	44	♀	22	28	+ 6	—	80	NNW	441	126
127	„ 578	7. VIII. 08	54° 21′ N 7° 51′ E	22	♀	24	33	+ 9	—	—	—	448	127
128	„ 757	11. VIII. 08	54° 1′ N 0° 4′ E	43	♀	28	36	+ 8	500	280	W	452	128
129	„ 791	12. VIII. 08	?	—	♂	22	31	+ 9	248	—	—	453	129
130	„ 1700	18. VIII. 08	1 Sm W von Helgoland	—	♂	23	27	+ 4	—	—	—	459	130
131	„ 518	c. 19. VIII. 08	54° 12′ N 7° 0′ E	34	♂	22	30	+ 8	—	—	—	c. 460	131
132	„ 654	24. VIII. 08	54° 55′ N 4° 10′ E	47	♂	23	32	+ 9	315	140	NWzW	465	132
133	„ 927	30. VIII. 08	54° 17′ N 4° 46′ E	45	♀	21	30	+ 9	—	110	W	471	133
134	„ 507	13. IX. 08	53° 44′ N 4° 40′ E	36	♂	23	28	+ 5	—	110	WSW	485	134
135	„ 935	25. IX. 08	?	—	♀	22	30	+ 8	268	—	—	497	135
136	„ 717	14. X. 08	20 Sm NzW von Norderney	23	♀	22	28	+ 6	—	—	—	516	136
137	„ 662	20. X. 08	53° 25′ N 2° 39′ E	26	♀	23	35	+12	—	190	WSW	522	137
138	„ 661	28. X. 08	54° 48′ N 3° 55′ E	45	♀	25	35	+10	—	140	WNW	530	138
139	„ 1648	9. XII. 08	54° 22′ N 3° 35′ E	43	♂	24	34	+10	—	150	W	572	139
140	„ 1090	25. IV. 09	10 Sm W von Weser F. S.	—	♂	20	23	+ 3	—	—	—	709	140
141	„ 962	30. IV. 09	Weser F. S.	—	♂	21	29	+ 8	—	—	—	714	141
142	„ 776	25. V. 09	5 Sm WNW v. Schürmanikoog	13	♀	20	27	+ 7	—	70	WSW	739	142
143	„ 916	3. VII. 09	30 Sm SW von Graadyb	—	♂	21	27	+ 6	—	60	N	778	143
144	„ 1680	16. VII. 09	?	—	♀	20	25	+ 5	122	—	—	791	144
145	„ 905	16. VIII. 09	55° 45′ N 5° 50′ E	47	♀	24	33	+ 9	—	80	WNW	822	145
146	„ 849	20. VIII. 09	E von Spiekeroog	22	♀	20	30	+10	—	—	—	826	146
147	„ 734	22. VIII. 09	N von Norderney	18	♀	23	33	+10	—	30	SW	828	147
148	„ 924	10. IX. 09	7 Sm N von Spiekeroog	—	♀	27	33	+ 6	—	—	—	847	148
149	„ 612	25. IX. 09	53° 29′ N 3° 20′ E	32	♀	26	37	+11	—	220	WSW	862	149

Tabelle III.

Längenwachstum der wiedergefangenen Schollen des Versuchs 67.

Monat	Individuenanzahl	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Zuwachsgrenzen in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen
Mai 1907	13	0,08	0— 1	20—28	54,0
Juni „	13	0,2	0— 1	21—29	24,0
Juli „	8	1,6	0— 9	20—31	24,3
August „	14	2,9	0— 8	22—30	25,8
September „	16	3,7	1— 7	24—29	26,7
Oktober „	7	3,2	1— 5	24—31	26,2
November „	4	5,0	3— 7	30—34	31,2
Dezember „	3	3,6	1— 6	24—26	25,3
Januar 1908	3	6,3	4— 8	28—33	31,0
Februar „	2	6,0	5— 7	29—31	30,0
März „	5	4,6	1— 7	26—35	28,8
April „	2	5,5	5— 6	26—28	27,0
Mai „	9	4,9	2— 9	25—31	28,3
Juni „	5	5,8	3—10	25—33	29,0
Juli „	5	5,4	2— 8	27—33	29,2
August „	7	8,0	4— 9	27—36	31,3
September „	2	6,5	5— 8	28—30	29,0
Oktober „	3	9,3	6—12	28—35	32,6
Dezember „	1	10,0	10	34	34,0
April 1909	2	5,5	3— 8	23—29	26,0
Juli „	2	5,5	5— 6	25—27	26,0
August „	3	9,6	9—10	30—33	32,0
September „	2	8,5	6—11	33—37	35.0

Durchschnittlicher Zuwachs nach einer Wachstumsperiode = 5,0 cm bei 17 Individuen.
Durchschnittlicher Zuwachs nach zwei Wachstumsperioden = 10,0 cm bei 1 Individuum.

Versuch 67 wurde nur 12 Tage nach dem Versuche 66 mit Schollen von demselben Fangorte (10 Sm N von Norderney) unternommen, um zu sehen, wie sich Schollen derselben Herkunft bei Verpflanzung nach verschiedenen Gründen in Bezug auf Wachstum und Wanderungen zu einander verhalten. Nur durch solche Doppelversuche, die allerdings in viel bedeutenderem Maßstabe ausgeführt werden müßten, läßt sich entscheiden, ob wirklich Schollen auf einem bestimmten Grunde stärker wachsen, als auf einem beliebigen andern.

Das Wachstum der Schollen dieses Versuches ist an Hand des geringen Materiales wieder ein so unregelmäßiges, daß sich eine Durchschnittszahl für den jährlichen Zuwachs garnicht geben läßt. Man sieht aus Tabelle III, welchem Wechsel der Zuwachs scheinbar in den aufeinander folgenden Monaten unterworfen ist. In Wirklichkeit wird es sich ja ganz anders verhalten; unsere Versuche können uns eben, solange nicht ungleich größere Mengen von Schollen markiert werden, nur ganz unzuverlässige Resultate geben, ja sie können sogar infolge von Zufälligkeiten ganz falsche Anschauungen hervorrufen. Mit Sicherheit geht aus unserer Tabelle III bei einem Vergleich mit Tabelle II hervor, daß die nach der Doggerbank transplantierten Schollen stärker gewachsen sind, als die nach Helgoland verpflanzten. Einen Zahlenwert aber hierfür anzuführen, muß ich als völlig zwecklos, weil gänzlich unsicher, aufgeben.

Von den Wanderungen der Schollen dieses Versuches ist vor allen Dingen hervorzuheben, daß eine viel geringere Zerstreuung, besonders im Anfang, stattgefunden hat, als bei den Doggerbank-Schollen. Hierzu

beigetragen haben mag allerdings die Lage des Aussetzortes. Während auf der Doggerbank nach allen Seiten freies Meer Raum zum Wandern gibt, können sich die Schollen von Helgoland aus ja eigentlich nur in dem Quadranten von N nach W ausbreiten. Es scheint jedoch bei den Schollen dieses Versuches im Anfang eine Hauptrichtung der Wanderung, nämlich der Zug nach den ostfriesischen Inseln zu erkennen zu sein. Es stimmt dies ja auch mit unseren früheren Beobachtungen, daß sich die Helgoländer Schollen im Frühjahr an der ostfriesischen Küste aufhalten. 7 Schollen sind es, die sich in der Frühjahrsperiode noch bei Helgoland oder etwas westlich davon befinden. 17 sind nach S hin nach der Küste zugerückt, zum Teil ganz nahe daran. 2 wurden WNW von Helgoland 25 und 50 Sm entfernt gefangen, und eine 55 Sm WSW. Im Sommer, von Juli bis Oktober, finden wir nur noch 3 Schollen in der näheren Umgebung Helgolands. 9 kommen aus S bis SW von der Nähe der Küste. Wiederum 9 stehen 25—40 Sm in WSW bis WNW. Die größte Zahl ist aber 70—80 Sm weit nach der 40 m-Linie gezogen. Als größte Entfernungen sind hervorzuheben Nr. 32, etwa 100 Sm direkt nördlich, Nr. 63, mit der etwas ungenauen Ortsangabe „S vom Dogger", und Nr. 81 vom Rande des Tailendes der Doggerbank. Während der Winterperiode, von November bis März, halten sich bei Helgoland keine der Schollen mehr auf. Auf der Karte im N beginnend, sehen wir einen Fangort am Südrand der südlichen Schlickbank. Weiter südlich liegen drei in der Nähe der 40 m-Kante auf dem Austerngrund. Nach W gehend finden wir eine 140 Sm genau W von Helgoland. 4 Schollen kommen aus der Umgebung von Terschelling-Feuerschiff. Eine vom Borkumriff-Grund. 3 haben sich nach S bis über den 53 ° N B. begeben, eine davon an die holländische Küste, die beiden andern zum Laichplatz in der Tiefen Rinne. Die folgende Frühjahrsfischerei bringt wiederum die meisten Fänge von der ostfriesischen Küste (7 Schollen). Bei Helgoland selbst werden nur zwei wiedergefangen. Zum Sylter Innengrund hat sich eine begeben. 20 und 40 Sm W von Helgoland findet sich je eine. Dann eine am SO-Ende des Austerngrundes bei der 40 m-Kante. Eine liegt vor Ameland, eine andere nördlich von Texel, eine dritte etwa 20 Sm westnordwestlich vom Terschelling-Feuerschiff. Eine einzige endlich wurde südlich vom 53 ° N B. gefangen. Im Sommer kommen dann noch 2 Schollen von Helgoland, 2 etwa 25 Sm westlich davon. Die andern sind alle ins tiefere Wasser nach der 40 m-Linie gezogen. Den weitesten Weg hat Nr. 128 zurückgelegt, die sich 280 Sm nach W bis in nächste Nähe der englischen Küste verzogen hat

Die Wanderungen der Schollen dieses Transplantationsversuches stimmen, wie man auf der Karte sofort übersehen kann, sehr gut mit den Beobachtungen überein, die wir bei unseren früheren Markierungsversuchen bei Helgoland machen konnten. Es ist stets dasselbe Bild. Im Frühjahr versammeln sich die Schollen des südöstlichen Teiles der Deutschen Bucht vor den ostfriesischen Inseln. Dann ziehen sie zu den tieferen Gründen bei Helgoland und über diese hinaus zerstreuen sie sich in westlicher und nordwestlicher Richtung nach der 40 m-Kante hin. Wo sie sich während des Winters aufhalten, gibt sich aus unseren Versuchen noch nicht so recht zu erkennen. Einige begeben sich unzweifelhaft nach dem großen Laichplatz im Kanal. Die Mehrzahl aber verteilt sich sowohl längs der Küste als auch über die tieferen Teile der Nordsee. Wo sich also das Hauptlaichgebiet der Schollen des südlichen Teiles der Deutschen Bucht befindet, haben unsere Versuche noch in keiner Weise dargelegt. — Wie schon bei Besprechung des vorigen Versuches erwähnt, scheint mir das Wandern der Schollen in erster Linie eine Suche nach Nahrung. Anders wäre die Anhäufung der großen Schollenschwärme im Frühjahr an der Küste kaum zu erklären, als daß hier zuerst ein reicheres Kleintierleben aufblüht, und daß die Schollen, die während des Winters auf der Suche nach der spärlich verteilten Nahrung überall umherstreifen, sich hier zusammenfinden und auch einige Zeit bleiben, bis die Gründe soweit abgeweidet sind, daß sie sich nach andern umsehen müssen. So wie die Kleintierwelt sich während des Sommers nach dem tieferen Wasser hin entwickelt, so werden auch die Schollen ihr folgen und sich über die tiefere Nordsee zerstreuen. Im Winter sollten dann auch wieder größere Ansammlungen von Schollen an den Laichplätzen anzutreffen sein; wirklich beobachtet sind solche Winterschollenschwärme außer in der Tiefen Rinne vor dem Kanal noch nicht. Ein Teil der Schollen, besonders der kleineren, noch nicht laichreifen, schlägt sich vielleicht in den Schlick oder Sand ein, um dort eine Art Winterschlaf durchzumachen, und entgeht auf diese Weise unseren Netzen, und dadurch der Beobachtung.

Ob es nicht am Ende physikalische und chemische Einflüsse sind, die die Schollen zu ihren auffälligen Wanderungen veranlassen, läßt sich bei unseren geringen Kenntnissen der Hydrographie der Nordsee, speziell der Küstengewässer noch nicht sagen. Daß Salzgehaltsunterschiede auf Schollen, es sei denn auf gerade laich-

reife, einen zum Wandern reizenden Einfluß ausüben, scheint mir nach unsern Helgoländer Beobachtungen zum mindesten sehr zweifelhaft. Wir finden bei Helgoland während des Sommers große Schollenschwärme bei sehr stark wechselnden Salzgehalten. Die Aenderung im Salzgehalt des Bodenwassers kann hier innerhalb weniger Tage, selbst Stunden, einige ‰ betragen, trotzdem bleiben die Schollen und ziehen nicht weg. Eine Wanderung durch Veränderung des Salzgehaltes wird also nicht ausgelöst. Was Temperaturveränderungen anbetrifft, so könnten diese eher zu Wanderungen treiben; man könnte annehmen, die Schollen suchen sich die Gewässer, in denen sie die ihnen am meisten zusagende Temperatur finden. Hier bleibt aber eines unverständlich: die Schollen verschwinden im Winter von der Küste. Das Wasser ist ihnen vielleicht zu kalt und sie schlagen sich ein oder ziehen nach tieferen Gründen, wo das Wasser den Winter über wärmer bleibt, als an der Küste. Warum erscheinen im Frühjahr aber die großen Schollenschwärme gerade wieder an der Küste, trotzdem das Wasser hier noch kälter ist als in der tieferen Nordsee. Erst im Mai ist bei Helgoland das Bodenwasser so hoch in der Temperatur wie auf dem Dogger. Warum zieht im Laufe des Sommers ein Teil der Schollen in tieferes Wasser? Wird ihnen das Wasser an der Küste zu warm? Hier bei Helgoland steigt es nicht über 16° (höchste Temperatur im August) und die 16° Isotherme für das Bodenwasser der Nordsee im August verläuft ziemlich weit außerhalb Helgolands. Warum ziehen denn nicht alle Schollen weg? Man sieht, so einfach ist die Sache nicht. Die Temperaturänderung allein als solche erklärt die Wanderung der Schollen nicht; man wird wohl immer wieder auf die Nahrungssuche als Wanderreiz zurückkommen müssen.

Versuch 68. 27. IX. 07.

Ort: 5 Sm WNW von Helgoland. 40 m. Schlick.

Ausgesetzt: 996, wiedergefangen: **332** Schollen = **33,3**%.

Größenanalyse:

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	— 39	cm	
—	—	—	—	2	20	71	113	80	57	31	33	21	16	8	6	—	—	—	—	—	1	♂	459
1	—	—	—	3	25	65	95	99	62	63	31	36	20	12	12	7	2	2	1	1	—	♀	537
1	—	—	—	5	45	136	208	179	119	94	64	57	36	20	18	7	2	2	1	1	—	1	♂+♀ 996

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 06. 1212	28. IX. 07	4 Sm WSW v. Helgoland	—	♀	22	22	0	—	—	—	1	1
2	„ 1434	„	„	—	♂	25	25	0	—	—	—	1	2
3	„ 1893	„	„	—	♀	22	22	0	—	—	—	1	3
4	„ 1916	„	„	—	♀	22	22	0	—	—	—	1	4
5	„ 1843	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	1	5
6	„ 1815	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	1	6
7	„ 1940	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	1	7
8	„ 1419	„	„	—	♀	25	25	0	—	—	—	1	8
9	„ 1805	„	„	—	♀	27	27	0	—	—	—	1	9
10	„ 1301	„	„	—	♀	25	25	0	—	—	—	1	10
11	D.H. 07. 1216	„	„	—	♀	22	22	0	—	—	—	1	11
12	„ 1175	„	„	—	♂	27	27	0	—	—	—	1	12
13	D.H. 06. 1356	„	„	—	♂	21	21	0	—	—	—	1	13
14	D.H. 07. 1229	„	54° 20′ N 7° E	—	♀	23	23	0	—	—	—	1	14
15	D.H. 06. 1489	29. IX. 07	2 Sm SW von Helgoland	42	♀	23	23	0	—	—	—	2	15
16	„ 1219	„	4 Sm SW von Helgoland	—	♂	27	27	0	—	—	—	2	16
17	„ 1164	„	„	—	♀	25	25	0	—	—	—	2	17
18	„ 1824	c.29. IX. 07	2 Sm W von Helgoland	—	♀	29	29	0	—	—	—	c.2	18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
19	D.H. 06. 1509	c. 29. IX. 07	2 Sm W von Helgoland	—	♀	24	24	0	—	—	—	c. 2	19
20	„ 1423	„	„	—	♂	26	26	0	—	—	—	c. 2	20
21	„ 1427	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	c. 2	21
22	„ 1464	„	„	—	♀	26	26	0	—	—	—	c. 2	22
23	D.H. 07. 1258	„	„	—	♂	28	28	0	—	—	—	c. 2	23
24	„ 1290	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	c. 2	24
25	D.H. 06. 1316	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	c. 2	25
26	D.H. 07. 1241	„	„	—	♂	26	26	0	—	—	—	c. 2	26
27	„ 1234	„	„	—	♀	26	26	0	—	—	—	c. 2	27
28	D.H. 06. 1494	„	„	—	♀	31	31	0	—	—	—	c. 2	28
29	D.H. 07. 1148	„	„	—	♀	25	25	0	—	—	—	c. 2	29
30	„ 1119	„	„	—	♀	30	30	0	—	—	—	c. 2	30
31	D.H. 06. 1350	30. IX. 07	3 Sm WSW von Helgoland	—	♂	24	24	0	140	—	—	3	31
32	„ 1362	„	„	—	♀	24	24	0	150	—	—	3	32
33	„ 1375	„	„	—	♀	25	25	0	135	—	—	3	33
34	„ 1187	„	„	—	♀	23	23	0	215	—	—	3	34
35	„ 1313	„	„	—	♂	25	25	0	160	—	—	3	35
36	„ 1354	„	„	—	♂	30	30	0	245	—	—	3	36
37	„ 1231	„	6 Sm WNW von Helgoland	—	♂	27	27	0	—	—	—	3	37
38	„ 1548	„	„	—	♀	25	25	0	—	—	—	3	38
39	„ 1270	2. X. 07	SE von Helgoland	38	♂	26	26	0	—	—	—	5	39
40	„ 1341	„	„	38	♂	23	23	0	—	—	—	5	40
41	„ 1105	„	5 Sm WSW von Helgoland	—	♂	27	27	0	—	—	—	5	41
42	„ 1597	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	5	42
43	„ 1246	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	5	43
44	„ 1880	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	5	44
45	„ 1202	3. X. 07	4 Sm WSW von Helgoland	—	♀	24	24	0	—	—	—	6	45
46	D.H. 07. 1187	„	„	—	♂	25	25	0	—	—	—	6	46
47	D.H. 06. 1799	„	10 Sm NW von Helgoland	23	♂	23	23	0	—	—	—	6	47
48	„ 1770	4. X. 07	WNW von Helgoland	40	♀	25	25	0	—	—	—	7	48
49	„ 1814	„	„	40	♀	23	23	0	—	—	—	7	49
50	„ 1436	„	4 Sm WSW von Helgoland	—	♂	22	22	0	—	—	—	7	50
51	„ 1578	„	„	—	♀	27	27	0	—	—	—	7	51
52	„ 1471	5. X. 07	Wester Till Boje	38	♀	25	25	0	—	—	—	8	52
53	„ 1421	„	3 Sm NNW von Helgoland	38	♀	22	22	0	40	—	—	8	53
54	„ 1946	„	„	38	♂	22	22	0	100	—	—	8	54
55	„ 1392	6. X. 07	5 Sm WSW von Helgoland	—	♀	27	27	0	—	—	—	9	55
56	„ 1870	„	4 Sm „ „ „	—	♀	22	22	0	—	—	—	9	56
57	„ 1475	8. X. 07	SE von Helgoland	22	♂	24	24	0	125	—	—	11	57
58	„ 1437	„	5 Sm NW von Helgoland	—	♂	22	22	0	95	—	—	11	58
59	„ 152?	11. X. 07	4 Sm NNE von Helgoland	47	—	?	?	?	—	—	—	14	59
60	D.H. 07. 1291	15. X. 07	WNW von Helgoland	40	♂	21	21	0	—	—	—	18	60
61	„ 1146	19. X. 07	ESE „ „	27	♀	29	29	0	220	—	—	22	61
62	D.H. 06. 1188	20. X. 07	N von Helgoland	36	♀	25	25	0	125	—	—	23	62
63	„ 1112	21. X. 07	2 Sm NW von Eider F. S.	13	♀	24	24	0	120	—	—	24	63
64	„ 1908	22. X. 07	?	—	♂	25	26	+1	175	—	—	25	64

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
65	D.H. 06. 1447	23. X. 07	5 Sm WSW v. Helgoland	—	♀	22	22	0	—	—	—	26	65
66	„ 1228	25. X. 07	E von Helgoland	20	♂	25	25	0	—	—	—	28	66
67	D.H. 07. 1294	30. X. 07	WNW von Helgoland	41	♂	29	29	0	—	—	—	33	67
68	D.H. 06. 1476	1. XI. 07	NW von „	34	♂	21	21	0	—	—	—	35	68
69	„ 1876	„	„	34	♂	25	24	0	—	—	—	35	69
70	D.H. 07. 1284	„	„	34	♂	24	24	0	—	—	—	35	70
71	D.H. 06. 1186	„	Weser F. S.	—	♀	23	23	0	—	—	—	35	71
72	„ 1784	„	10 Sm NzE von Helgoland	22	♀	21	23	+2	100	—	—	35	72
73	D.H. 07. 1281	c. 3. XI. 07	?	—	♀	23	25	+2	—	—	—	c. 37	73
74	„ 1102	5. XI. 07	3 Sm SW von Helgoland	45	♀	26	26	0	—	—	—	39	74
75	D.H. 06. 1514	8. XI. 07	5 Sm WNW v. „	—	♂	26	26	0	—	—	—	42	75
76	D.H. 07. 1103	„	14 Sm WzS v. „	—	♂	25	25	0	—	—	—	42	76
77	D.H. 06. 1156	9. XI. 07	Wester Till Boje	—	♂	23	23	0	—	—	—	43	77
78	„ 1917	„	SSE von Helgoland	34	♂	23	23	0	—	—	—	43	78
79	„ 1988	10. XI. 07	5 Sm NNE von Helgoland	—	♀	25	25	0	—	—	—	44	79
80	D.H. 07. 1251	„	„	—	♀	25	25	0	—	—	—	44	80
81	D.H. 06. 1743	11. XI. 07	NNE von Helgoland	40	♀	24	24	0	—	—	—	45	81
82	„ 1114	„	Mole „ „	—	♂	25	26	+1	—	—	—	45	82
83	„ 1511	„	10 Sm N von Helgoland	20	♂	26	26	0	175	—	—	45	83
84	„ 1189	13. XI. 07	SzW von Helgoland	36	♀	26	25	0	—	—	—	47	84
85	„ 1822	20. XI. 07	WNW von „	38	♂	24	24	0	—	—	—	54	85
86	„ 1516	„	„	38	♂	27	26	0	—	—	—	54	86
87	D.H. 07. 1125	23. XI. 07	NW von Helgoland	41	♀	23	23	0	—	—	—	57	87
88	„ 1236	„	NW von Norderney	36	♂	29	29	0	—	35	SW	57	88
89	D.H. 06. 1549	25. XI. 07	10 Sm W von Helgoland	34	♂	25	24	0	—	—	—	59	89
90	D.H. 07. 1203	6. I. 08	52° 2′ N 3°0-5′ E -	40	♂	31	31	0	252	240	SWzW	101	90
91	D.H. 06. 1848	11. I. 08	?	—	♂	29	29	0	210	—	—	106	91
92	D.H. 07. 1296	9. II. 08	52° 22′ N 3° 8′ E	32	♀	22	30	+8	—	220	SWzW	135	92
93	D.H. 06. 1139	10. II. 08	Mole von Helgoland	—	♂	22	26	+4	—	—	—	136	93
94	D.H. 07. 1239	20. II. 08	55° 25′ N 6° 42′ E	40	♀	24	26	+2	—	85	NNW	146	94
95	D.H. 06. 1914	21. II. 08	52° 19′ N 3° 12′ E	40	♂	25	26	+1	142	220	SWzW	147	95
96	„ 1875	1. III. 08	53° 40′ N 5° 31′ E	27	♀	27	27	0	155	90	WSW	156	96
97	„ 1338	3. III. 08	Hafen von Helgoland	—	♀	24	24	0	—	—	—	158	97
98	D.H. 07. 1265	7. III. 08	54° 17′ N 7° 14′ E	36	♀	25	25	0	145	—	—	162	98
99	D.H. 06. 1167	9. III. 08	52° 4′ N 2° 57′ E	36	♂	23	13	0	—	230	SWzW	164	99
100	„ 1993	13. III. 08	53° 47′ N 4° 43′ E	31	♀	28	28	0	192	120	WzS	168	100
101	D.H. 07. 1243	17. III. 07	23 Sm NNE v. Terschelling F.S.	34	♀	30	30	0	255	100	WzS	172	101
102	D.H. 06. 1424	18. III. 08	3 Sm SE von Weser F. S.	32	♂	23	22	0	—	—	—	173	102
103	„ 1983	„	Weser F. S.	—	♂	23	23	0	—	—	—	173	103
104	„ 1321	19. III. 08	54° 23′ N 5° 9′ E	41	♂	24	24	0	—	100	W	174	104
105	„ 1495	c. 20. III. 08	?	—	♀	31	34	+3	448	—	—	c. 175	105
106	„ 1474	20. III. 08	54° 20′ N 4° 30′ E	45	♀	27	27	0	—	120	W	175	106
107	„ 1709	22. III. 08	Bei Spiekeroog	32	♂	24	24	0	—	—	—	177	107
108	„ 1346	„	7 Sm NW von Helgoland	—	♀	28	29	+1	—	—	—	177	108
109	„ 1170	23. III. 08	W von Helgoland	32	♂	28	28	0	—	—	—	178	109
110	„ 1518	„	„	32	♀	23	24	+1	—	—	—	178	110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
111	D.H. 07. 1105	c. 23. III. 08	?	—	♂	24	25	+1	134	—	—	c. 178	111
112	D.H. 06. 1506	25. III. 08	54° 19′ N 7° 46′ E	41	♀	26	27	+1	—	—	—	180	112
113	„ 1411	„	„	41	♀	26	26	0	—	—	—	180	113
114	„ 1488	27. III. 08	3 Sm N v. Borkum F. S.	—	♂	27	30	+3	—	60	WSW	182	114
115	D.H. 07. 1215	„	3 Sm SE von Helgoland	43	♀	24	24	0	—	—	—	182	115
116	D.H. 06. 1405	28. III. 08	4 Sm NW von Helgoland	32	♀	23	24	+1	—	—	—	183	116
117	„ 1215	29. III. 08	Weser F. S.	27	♀	27	27	0	—	—	—	184	117
118	„ 1807	„	54° 26′ N 7° 20′ E	27	♀	25	25	0	125	—	—	184	118
119	„ 1131	1. IV. 08	Weser F. S.	—	♂	25	24	0	—	—	—	187	119
120	„ 1393	3. IV. 08	7 Sm NEzE v. Haisborough	31	♂	24	24	0	100	240	WSW	189	120
121	„ 1197	„	NNW von Helgoland	36	♂	28	29	+1	—	—	—	189	121
122	„ 1962	„	„	36	♀	26	27	+1	—	—	—	189	122
123	„ 1462	„	4 Sm NNE v. Helgoland	—	♀	28	27	0	—	—	—	189	123
124	D.H. 07. 1121	4. IV. 08	bei Helgoland	40	♂	23	23	0	—	—	—	190	124
125	D.H. 06. 1192	„	54° 19′ N 7° 47′ E	22	♀	23	25	+2	127	—	—	190	125
126	D.H. 07. 1154	5. IV. 08	NWzN von Helgoland	36	♀	22	22	0	—	—	—	191	126
127	D.H. 06. 1821	„	4 Sm NW v. Helgoland	41	♂	22	22	0	—	—	—	191	127
128	D.H. 07. 1186	6. IV. 08	bei Helgoland	—	♂	22	22	0	—	—	—	192	128
129	D.H. 06. 1103	„	NW von Helgoland	36	♀	23	23	0	—	—	—	192	129
130	„ 1109	„	Fuß von Helgoland	36	♀	25	24	0	—	—	—	192	130
131	„ 1255	„	„	36	♂	23	24	+1	—	—	—	192	131
132	„ 1974	6, IV. 08	SSE von Helgoland	38	♂	26	26	0	—	—	—	192	132
133	„ 1357	7. IV. 08	53° 33′ N 4° 43′ E	25	♂	22	25	+3	127	120	WSW	193	133
134	D.H. 07. 1126	„	Weser F. S.	32	♀	24	25	+1	—	—	—	193	134
135	D.H. 06. 1133	8. IV. 08	SE von Helgoland	36	♀	23	23	0	—	—	—	104	135
136	„ 1989	„	bei Helgoland	36	♀	23	24	+1	—	—	—	194	136
137	„ 1306	„	„	36	♀	22	23	+1	—	—	—	194	137
138	„ 1155	„	NW von Helgoland	29	♂	27	26	0	—	—	—	194	138
139	„ 1964	„	„	36	♀	29	28	0	—	—	—	194	139
140	„ 1925	9. IV. 08	Weser F. S.	—	♀	24	25	+1	—	—	—	185	140
141	D.H. 07. 1200	„	53° 42′ N 0° 36′ E	36	♀	29	32	+3	—	270	W	195	141
142	D.H. 06. 1101	c. 9. IV. 08	?	—	♀	28	30	+2	260	—	—	c. 195	142
143	„ 1242	9. IV. 08	53° 54′ N 7° 14′ E	—	♀	23	25	+2	133	—	—	195	143
144	D.H. 07. 1264	10. IV. 08	2 Sm WNW v. Helgoland	34	♂	24	24	0	—	—	—	196	144
145	„ 1282	„	NW von Helgoland	40	♂	24	24	0	—	—	—	196	145
146	D.H. 06. 1826	11. IV. 08	N von Langeoog	23	♀	24	24	0	—	—	—	197	146
147	D.H. 07. 1170	c. 12. IV. 08	?	—	♀	31	33	+2	340	—	—	c. 198	147
148	D.H. 06. 1221	13. IV. 08	54° 25′ N 4° 10′ E	47	♀	30	32	+2	—	140	W	199	148
149	„ 1874	14. IV. 08	52° 50′ N 3° 22′ E	27	♀	21	22	+1	108	190	WSW	200	149
150	„ 1355	„	NNW von List	14	♀	23	24	+1	—	55	NzE	200	150
151	„ 1173	15. IV. 08	SE von Sylt	18	♀	25	26	+1	—	40	N	201	151
152	D.H. 07. 1183	„	2 Sm NW von Helgoland	36	♂	23	24	+1	—	—	—	201	152
153	D.H. 06. 1724	„	53° 45′ N 1° 55′ E	32	♂	26	30	+4	—	215	WzS	201	153
154	„ 1721	„	6 Sm NW v. Helgoland	—	♀	24	25	+1	—	—	—	201	154
155	„ 1796	„	2 Sm NW v. Helgoland	36	♀	22	22	0	—	—	—	201	155
156	„ 1948	„	NW von Helgoland	29	♀	25	25	0	—	—	—	201	156

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
157	D.H. 06. 1116	16. IV. 08	15 Sm NW v. Helgoland	—	♂	23	24	+1	—	—	—	202	157
158	„ 1554	„	NW von Weser F. S.	32	♀	24	24	0	—	—	—	202	158
159	„ 1735	17. IV. 08	NNW von Helgoland	32	♂	29	29	0	—	—	—	203	159
160	„ 1449	„	„	32	♂	22	23	+1	—	—	—	203	160
161	„ 1230	„	„	32	♂	22	23	+1	—	—	—	203	161
162	„ 1833	„	„	32	♂	24	24	0	—	—	—	203	162
163	D.H. 07. 1217	„	„	32	♀	27	28	+1	—	—	—	203	163
164	D.H. 06. 1818	18. IV. 08	SE von Helgoland	33	♂	26	27	+1	—	—	—	204	164
165	„ 1254	„	SE von Weser F. S.	30	♀	26	26	0	—	—	—	204	165
166	„ 1845	20. IV. 08	bei Helgoland	—	♀	23	24	+1	—	—	—	206	166
167	„ 1160	„	„	—	♂	21	21	0	—	—	—	206	167
168	„ 1722	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	206	168
169	„ 1804	„	NNW von Helgoland	—	♂	23	23	0	—	—	—	206	169
170	D.H. 07. 1210	26. IV. 08	54° 19′ N 6° 47′ E	23	♂	26	28	+2	190	35	W	212	170
171	D.H. 06. 1213	27. IV. 08	N von Helgoland	—	♀	23	23	0	—	—	—	213	171
172	„ 1431	„	bei Helgoland	—	♀	25	25	0	—	—	—	213	172
173	„ 1432	„	„	—	♀	25	26	+1	—	—	—	213	173
174	„ 1934	„	„	—	♀	22	23	+1	—	—	—	213	174
175	„ 1551	„	„	—	♂	28	28	0	—	—	—	213	175
176	„ 1736	28. IV. 08	„	—	♀	28	28	0	—	—	—	214	176
177	„ 1150	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	214	177
178	D.H. 07. 1271	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	214	178
179	D.H. 06. 1728	„	„	—	♀	24	25	+1	—	—	—	214	179
180	„ 1769	„	„	—	♂	27	27	0	—	—	—	214	180
181	„ 1859	„	54° 27′ N 7° 30′ E	22	♂	23	26	+3	140	—	—	214	181
182	„ 1442	c. 30. IV. 08	-?-	—	♀	28	29	+1	—	—	—	c. 216	182
183	D.H. 07. 1196	1. V. 08	53° 57′ N 7° 10′ E	25	♂	25	25	0	124	—	—	217	183
184	D.H. 06. 1461	5. V. 08	Norderney F. S.	25	♀	26	27	+1	—	—	—	221	184
185	D.H. 07. 1145	„	bei Helgoland	36	♀	25	24	0	—	—	—	221	185
186	D.H. 06. 1181	„	NNW von Helgoland	—	♀	25	25	0	—	—	—	221	186
187	D.H. 07. 1152	„	„	—	♀	23	24	+1	—	—	—	221	187
188	D.H. 06. 1503	7. V. 08	55° 0′ N 7° 47′ E	18	♀	28	28	0	180	50	N	223	188
189	„ 1519	„	54° 27′ N 4° 22′ E	48	♂	24	25	+1	—	120	W	223	189
190	„ 1881	„	„	48	♀	28	31	+3	270	120	W	223	190
191	„ 1157	9. V. 08	6 Sm NzWv. Smith Knoll F.S.	41	♂	28	31	+3	—	230	WSW	225	191
192	„ 1530	„	53° 10′ N 4° 10′ E	34	♂	22	23	+1	87	140	WSW	225	192
193	„ 1210	10. V. 08	bei Helgoland	—	♀	27	29	+2	—	—	—	226	193
194	D.H. 07. 1213	„	?	—	♂	22	23	+1	—	—	—	226	194
195	D.H. 06. 1965	„	54° 30′ N 7° 50′ E	23	♂	23	24	+1	—	—	—	226	195
196	„ 1267	„	bei Helgoland	—	♀	25	26	+1	—	—	—	226	196
197	„ 1137	11. V. 08	Amrumbank	18	♀	28	33	+5	—	40	NzW	227	197
198	„ 1458	13. V. 08	Terschelling F. S.	—	♂	28	30	+2	—	110	WSW	229	198
199	„ 1388	14. V. 08	53° 31′ N 1° 6′ E	23	♀	29	31	+2	—	240	WzS	230	199
200	„ 1142	15. V. 08	54° 51′ N 7° 30′ E	—	♂	25	26	+1	—	40	NzW	231	200
201	„ 1719	16. V. 08	NNW von Helgoland	36	♂	26	27	+1	—	—	—	232	201
202	„ 1280	„	„	36	♂	28	29	+1	—	—	—	232	202

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
203	D.H. 07. 1295	20. V. 08	54° 40′ N 4° 18′ E	47	♀	27	30	+ 3	—	130	WNW	236	203
204	D.H. 06. 1910	„	54° 29′ N 8° 12′ E	8	♀	21	?	?	—	—	—	236	204
205	D.H. 07. 1292	21. V. 08	53° 3′ N 4° 12′ E	—	♂	28	29	+ 1	—	140	SWzW	237	205
206	D.H. 06. 1980	24. V. 08	1 Sm SSE v. Elbe F. S. I	—	♀	21	23	+ 2	—	—	—	240	206
207	D.H. 07. 1261	25. V. 08	NW von Helgoland	—	♀	31	33	+ 2	—	—	—	241	207
208	D.H. 06. 1151	„	„	—	♀	22	24	+ 2	—	—	—	241	208
209	„ 1600	„	„	—	♂	24	24	0	—	—	—	241	209
210	„ 1473	26. V. 08	Bei Helgoland	—	♂	25	28	+ 3	—	—	—	242	210
211	D.H. 07. 1255	„	54° 11′ N 7° 52′ E	18	♂	22	22	0	—	—	—	242	211
212	D.H. 06. 1311	„	54° 54′ N 7° 55′ E	16	♀	33	37	+ 4	—	45	N	242	212
213	„ 1314	27. V. 08	Vor der Elbe	18	♂	27	27	0	—	—	—	243	213
214	„ 1211	c. 27. V. 08	?	—	♂	24	27	+ 3	—	—	—	c. 243	214
215	„ 1413	c. 28. V. 08	?	—	♀	29	30	+ 1	—	—	—	c. 244	215
216	„ 1121	29. V. 08	54° 10′ N 6° 50′ E	36	♀	29	31	+ 2	—	35	W	245	216
217	D.H. 07. 1117	30. V. 08	NW von Helgoland	—	♂	23	23	0	—	—	—	246	217
218	D.H. 06. 1352	„	„	—	♂	24	23	0	—	—	—	246	218
219	„ 1790	„	„	—	♂	24	25	+ 1	—	—	—	246	219
220	„ 1330	31. V. 08	3 Sm NNW v. Helgoland	—	♂	26	25	0	—	—	—	247	220
221	„ 1194	1. VI. 08	15 Sm SW v. Amrum F. S.	—	♂	23	26	+ 3	—	—	—	248	221
222	„ 1706	„	Bei Helgoland	20	♀	21	21	0	—	—	—	248	222
223	„ 1542	„	Bei Amrum F. S.	22	♂	22	23	+ 1	—	—	—	248	223
224	„ 1750	2. VI. 08	WNW von Helgoland	31	♂	23	25	+ 2	—	—	—	249	224
225	„ 1730	3. VI. 08	Bei Helgoland	25	♀	24	24	0	—	—	—	250	225
226	„ 1540	4. VI. 08	12 Sm NNE v. Graadeep	20	♂	24	29	+ 5	—	75	N	251	226
227	„ 1394	„	SE von Helgoland	—	♀	24	26	+ 2	—	—	—	251	227
228	„ 1331	„	NW von Helgoland	—	♂	25	27	+ 2	—	—	—	251	228
229	„ 1942	„	„	—	♀	24	25	+ 1	—	—	—	251	229
230	„ 1533	„	„	—	♀	26	27	+ 1	—	—	—	251	230
231	„ 1271	„	„	—	♂	23	25	+ 2	—	—	—	251	231
232	D.H. 07. 1195	8. VI. 08	E von Helgoland	41	♀	23	24	+ 1	—	—	—	255	232
233	„ 1199	„	5 Sm SE von Helgoland	—	♀	25	27	+ 2	—	—	—	255	233
234	D.H. 06. 1404	9. VI. 08	53° 46′ N 4° 45′ E	36	♀	27	30	+ 3	222	110	WSW	256	234
235	„ 1539	10. VI. 08	52° 32′ N 2° 20′ E	31	♂	27	30	+ 3	257	220	WSW	257	235
236	„ 1839	„	W von Helgoland	—	♀	21	24	+ 3	—	—	—	257	236
237	„ 1996	11. VI. 08	10 Sm N von Helgoland	—	♀	21	22	+ 1	—	—	—	258	237
238	D.H. 07. 1300	c. 12. VI. 08	?	—	♀	23	23	0	—	—	—	c. 259	238
239	D.H. 06. 1888	12. VI. 08	NW von Helgoland	—	♀	24	25	+ 1	—	—	—	259	239
240	„ 1941	„	„	—	♂	24	24	0	—	—	—	259	240
241	D.H. 07. 1259	13. VI. 08	53° 10′ N 4° 5′ E	27	♂	23	26	+ 3	168	140	WSW	260	241
242	D.H. 06. 1832	„	16 Sm NzE v. Helgoland	20	♀	28	32	+ 4	—	—	—	260	242
243	„ 1269	15. VI. 08	10 Sm NzE v. „	—	♀	27	33	+ 6	430	—	—	262	243
244	„ 1318	„	„	—	♀	23	30	+ 7	—	—	—	262	244
245	„ 1857	16. IV. 08	„	23	♀	32	37	+ 5	565	—	—	263	245
246	„ 1498	„	12 Sm NE v. Helgoland	22	♀	23	28	+ 5	—	—	—	263	246
247	„ 1566	„	52° 50′ N 1° 48′ E	—	♂	27	31	+ 4	—	220	WzS	263	247
248	„ 1360	18. VI. 08	NW von Helgoland	36	♀	24	28	+ 4	—	—	—	265	248

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
249	D.H. 06. 1448	19. VI. 08	NW von Helgoland	—	♀	23	30	+7	—	—	—	266	249
250	„ 1207	„	„	—	♀	22	24	+2	—	—	—	266	250
251	„ 1776	„	„	—	♂	27	29	+2	—	—	—	266	251
252	„ 1178	„	„	—	♀	25	27	+2	—	—	—	266	252
253	„ 1987	„	8 Sm NE von Helgoland	25	♀	27	32	+5	—	—	—	266	253
254	„ 1420	„	„	25	♀	24	26	+2	—	—	—	266	254
255	„ 1343	„	„	25	♂	21	27	+6	—	—	—	266	255
256	„ 1975	20. VI. 08	Bei Helgoland	—	♀	23	26	+3	—	—	—	267	256
257	„ 1705	„	14 Sm N von Helgoland	22	♀	21	24	+3	—	—	—	267	257
258	D.H. 07. 1277	21. VI. 08	54° 34′ N 6° 40′ E	—	♀	28	32	+4	316	45	NWzW	268	258
259	D.H. 06. 1385	22. VI. 08	15 Sm NW von Helgoland	—	♂	22	25	+3	—	—	—	269	259
260	„ 1820	„	5 Sm SE von „	—	♀	22	25	+3	—	—	—	269	260
261	„ 1971	„	?	—	♂	24	26	+2	—	—	—	269	261
262	„ 1384	23. VI. 08	NW von Helgoland	—	♂	26	27	+1	—	—	—	270	262
263	„ 1562	24. VI. 08	10 Sm NNW von Helgoland	16	♀	24	30	+6	—	—	—	271	263
264	„ 1715	25. VI. 08	NW von Helgoland	25	♂	25	27	+2	—	—	—	272	264
265	„ 1838	„	54° 43′ N 4° 0′ E	49	♀	27	33	+6	480	140	WzN	272	265
266	„ 1227	26. VI. 08	WNW von Helgoland	—	♂	21	23	+2	—	—	—	273	266
267	„ 1148	„	SW von „	—	♀	22	24	+2	—	—	—	273	267
268	„ 1390	28. VI. 08	10 Sm NWzW v. Helgoland		♀	27	30	+3	—	—	—	275	268
269	D.H. 07. 1272	„	1½ Sm NW v. „	—	♂	29	32	+3	—	—	—	275	269
270	D.H. 06. 1907	„	54° 11′ N 2° 18′ E	36	♀	26	31	+5	265	200	W	275	270
271	„ 1873	4. VII. 08	7 Sm N von Helgoland	22	♀	26	?	?	—	—	—	281	271
272	D.H. 07. 1140	10. VII. 08	5 Sm NNW v. „	—	♂	24	27	+3	—	—	—	287	272
273	D.H. 06. 1957	11. VII. 08	54° 8′ N 4° 30′ E	41	♀	28	35	+7	—	120	W	288	273
274	„ 1791	14. VII. 08	NNW von Helgoland	20	♀	31	34	+3	—	—	—	291	274
275	„ 1363	„	NW von „	18	♂	25	26	+1	—	—	—	291	275
276	„ 1763	18. VII. 08	54° 8′ N 3° 51′ E	45	♀	23	?	?	—	180	W	295	276
277	D.H. 07. 1268	„	4 Sm NNW von Helgoland	—	♂	24	25	+1	—	—	—	295	277
278	D.H. 06. 1256	22. VII. 08	4 Sm NW von „	—	♀	22	24	+2	—	—	—	299	278
279	„ 1741	„	„	—	♀	23	26	+3	—	—	—	299	279
280	D.H. 07. 1253	24. VII. 08	NW von Helgoland	—	♀	24	27	+3	—	—	—	301	280
281	D.H. 06. 1250	30. VII. 08	53° 24′ N 2° 0′ E	26	♂	25	28	+3	—	210	WzS	307	281
282	„ 1752	6. VIII. 08	53° 44′ N 2° 18′ E	30	♂	27	32	+5	—	200	WzS	314	282
283	„ 1111	12. VIII. 08	E von Helgoland	36	♀	23	25	+2	—	—	—	320	283
284	„ 1526	17. VIII. 08	SSE von Helgoland	—	♀	22	25	+3	—	—	—	325	284
285	„ 1808	„	54° 33′ N 4° 36′ E	45	♀	27	31	+4	—	120	WzN	325	285
286	„ 1439	18. VIII. 08	Bei Helgoland	36	♀	27	30	+3	—	—	—	326	286
287	„ 1793	19. VIII. 08	1 Sm NW v. Helgoland	—	♀	26	30	+4	—	—	—	327	287
288	„ 1856	c. 22. VIII. 08	?	—	♀	31	39	+8	690	—	—	c. 330	288
289	„ 1304	22. VIII. 08	3 Sm NW von Helgoland	—	♂	22	26	+4	—	—	—	330	289
290	„ 1264	„	55° 5′ N 3° 40′ E	38	♀	30	33	+3	307	155	WNW	330	290
291	„ 1190	23. VIII. 08	54° 28′ N 4° 40′ E	43	♂	23	26	+3	—	110	W	331	291
292	„ 1336	24. VIII. 08	WNW von Helgoland	27	♀	23	27	+4	—	—	—	332	292
293	D.H. 07. 1185	„	54° 34′ N 4° 22′ E	—	♂	24	27	+3	—	120	W	332	293
294	D.H. 06. 1281	25. VIII. 08	5 Sm NW v. Helgoland	—	♀	28	31	+3	—	—	—	333	294

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
295	D.H. 06. 1745	3. IX. 08	54° 32′ N 4° 10′ E	45	♂	24	29	+ 5	278	130	W	342	295
296	„ 1156	5. IX. 08	54° 35′ N 4° 20′ E	47	♀	31	36	+ 5	—	120	WzN	344	296
297	„ 1739	7. IX. 08	?	—	♀	22	25	+ 3	—	—	—	346	297
298	„ 1487	8. IX. 08	1½ Sm WNW v. Helgoland	—	♂	23	26	+ 3	—	—	—	347	298
299	„ 1163	9. IX. 08	54° 14′ N 4° 37′ E	41	♀	23	30	+ 7	—	100	W	348	299
300	„ 2000	13. IX. 08	54° 29′ N 4° 47′ E	47	♀	28	32	+ 4	—	100	WzN	352	300
301	„ 1795	18. IX. 08	54° 50′ N 4° 54′ E	40	♀	21	27	+ 6	—	110	WNW	357	301
302	„ 1524	19. IX. 08	4—5 Sm NW v. Helgoland	—	♀	24	29	+ 5	—	—	—	358	302
303	„ 1340	20. IX. 08	3—4 Sm NW v. Helgoland	—	♂	23	27	+ 4	—	—	—	359	303
304	D.H. 07. 1252	„	„	—	♀	26	31	+ 5	—	—	—	359	304
305	D.H. 06. 1543	1. X. 08	?	—	♀	26	31	+ 5	—	—	—	370	305
306	„ 1190	7. X. 08	?	—	♀	22	26	+ 4	—	—	—	376	306
307	D.H. 07. 1123	15. X. 08	?	—	♀	26	32	+ 6	326	—	—	384	307
308	D.H. 06. 1380	17. X. 08	55° 10′ N 4° 22′ E	45	♂	25	31	+ 6	297	140	NW	386	308
309	„ 1277	19. X. 08	?	—	♀	21	26	+ 5	—	—	—	388	309
310	D.H. 07. 1206	1. XI. 08	54° 26′ N 4° 40′ E	48	♀	26	31	+ 5	—	110	W	401	310
311	D.H. 06. 1381	17. I. 09	51° 56′ N 2° 25′ E	47	♂	26	29	+ 3	213	240	SW	478	311
312	„ 1994	24. II. 09	53° 31′ N 1° 3′ E	27	♀	28	35	+ 7	—	240	WzS	516	312
313	„ 1718	28. II. 09	52° 43′ N 3° 47′ E	31	♂	23	28	+ 5	165	180	SWzW	520	313
314	„ 1206	16. IV. 09	54° 44′ N 1° 58′ E	27	♀	23	34	+11	—	210	WzS	567	314
315	„ 1478	28. IV. 09	54° 37′ N 7° 36′ E	—	♂	23	27	+ 4	—	—	—	579	315
316	„ 1179	1. V. 09	54° 47′ N 2° 59′ E	34	♂	22	27	+ 5	—	180	WzN	582	316
317	„ 1204	3. V. 09	5 Sm NW v. Helgoland	—	♀	25	32	+ 7	—	—	—	584	317
318	„ 1367	19. V. 09	Elbe I F.S.	—	♀	27	32	+ 5	—	—	—	600	318
319	„ 1731	20. V. 09	54° 41′ N 7° 37′ E	22	♀	22	32	+10	—	—	—	601	319
320	„ 1193	8. VI. 09	52° 45′ N 3° 50′ E	27	♂	22	25	+ 3	155	180	WSW	620	320
321	„ 1508	11. VI. 09	5 Sm NW v. Helgoland	—	♂	23	30	+ 7	—	—	—	623	321
322	„ 1834	18. VI. 09	6 Sm SW v. Helgoland	—	♀	25	31	+ 6	—	—	—	630	322
323	„ 1538	„	„	—	♀	23	31	+ 8	—	—	—	630	323
324	„ 1299	21. VI. 09	4 Sm NW v. Helgoland	—	♀	23	30	+ 7	—	—	—	633	324
325	„ 1251	22. VI. 07	53° 40′ N 3° 11′ E	32	♂	23	31	+ 8	256	170	WzS	634	325
326	„ 1335	4. VII. 09	54° 4′ N 6° 33′ E	41	♀	24	30	+ 6	—	50	WzS	646	326
327	„ 1387	18. VII. 09	53° 24′ N 2° 22′ E	23	♂	26	?	?	—	200	WzS	660	327
328	„ 1417	27. VII. 09	55° 25′ N 5° 29′ E	48	♂	23	30	+ 7	—	110	NW	669	328
329	D.H. 07. 1259	„	53° 54′ N 1° 23′ E	36	♀	28	35	+ 7	—	230	W	669	329
330	D.H. 06. 1225	4. VIII. 09	53° 25′ N 1° 30′ E	29	♂	26	35	+ 9	455	230	WzS	677	330
331	„ 1535	5. VIII. 09	55° 25′ N 4° 55′ E	41	♀	23	38	+15	291	130	NW	678	331
332	„ 1450	8. VIII. 09	55° 32′ N 5° 5′ E	45	♀	24	34	+10	—	130	NW	681	332

Tabelle IV.

Längenwachstum der wiedergefangenen Schollen des Versuchs 68.

Monat	Individuenanzahl	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Zuwachsgrenzen in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen
Septemb. 1907	38	0	0	21—31	25,1
Oktober „	30	0	0—1	21—29	23,9
November „	22	0,2	0—2	21—29	24,5
Dezember „	—	—	—	—	—
Januar 1908	2	0	0	28—30	29,0
Februar „	4	3,7	1—8	26—30	27,0
März „	23	0,4	0—3	22—34	25,0
April „	64	0,7	0—4	21—33	27,0
Mai „	37	1,4	0—5	22—37	27,1
Juni „	50	2,9	0—7	21—37	27,0
Juli „	9	2,8	1—7	24—35	28,0
August „	13	3,7	2—8	25—39	29,3
September „	10	4,7	3—7	25—36	29,2
Oktober „	5	5,2	4—6	26—32	29,2
November „	1	5,0	5	31	31
Januar 1909	1	3,0	3	29	29
Februar „	2	6,0	5—7	28—35	31,5
April „	2	7,5	4—11	27—34	30,5
Mai „	4	6,7	5—10	27—32	30,7
Juni „	6	6,5	3—8	25—31	29,8
Juli „	3	6,6	6—7	30—35	31,6
August „	3	11,3	9—15	34—38	35,6

Durchschn. Zuwachs nach einer Wachstumsperiode = 5,0 cm bei 4 Individuen.

Versuch 68 war in erster Linie zum Zwecke einer Vergleichsfischerei unternommen worden und zu einer Zeit, in der Helgoland der Mittelpunkt einer sehr bedeutenden Schollenfischerei ist. Aus letzterem Umstand erklärt es sich auch, daß während der letzten Tage der Sommerperiode, d. h. innerhalb 33 Tagen schon 67 Schollen oder beinahe 7 % wiedergefangen wurden. Keine einzige der Schollen hat sich in der Zeit mehr als 25 Sm von Helgoland entfernt. Es muß also wohl noch reichlich Nahrung auf dem Helgoländer Fischgrund vorhanden gewesen sein. Auch während des ganzen Monats November halten sich die Schollen noch bei Helgoland auf, denn es wurden 18 Wiederfänge von hier bekannt, und nur 3 liegen etwas entfernter, einer bei dem Weser-Feuerschiff, einer bei der Wester-Till-Boje und einer NW von Norderney. Der Dezember brachte keinen Fang und der Januar nur zwei. Der mit Angabe des Fangortes, Nr. 90, stammt von dem Laichplatz am Kanal. Auch im Februar haben wir zwei von dort, die Nrn. 92 und 95. Ein Exemplar wurde in diesem Monat an der Helgoländer Mole mit der Angel gefangen. Ein anderes zwischen Hornsriffgrund und Südlicher Schlickbank. Der März bringt die stattliche Zahl von 23 Fängen. Eine Scholle, Nr. 99, kommt von dem Laichplatz am Kanal, 3 aus der Umgebung des Terschelling-Feuerschiffes, eine von Borkumriff-Grund, zwei vom Austerngrund, zwei von der ostfriesischen Küste, die übrigen, soweit der Fangort bekannt, aus der Nähe Helgolands und vom Weser-Feuerschiff. Die 64 Aprilschollen sind in der weitaus größten Zahl bei Helgoland gefangen; Ausnahmen bilden: Nr. 120, bei Haisborough an der englischen Küste ins Netz gegangen, Nr. 133 und 148 vom Austerngrund, Nr. 141 von der englischen Küste bei Grimsby, Nr. 149 vom

Eingang zum Kanal, Nrn. 150 und 151 von Sylt, Nr. 153 südlich vom Silverpitt und Nr. 170 35 Sm W von Helgoland. An der ostfriesischen Küste liegt der Fangplatz nur einer Scholle, während 5 vom Weser-Feuerschiff und seiner nächsten Umgebung stammen. Die 37 Maifänge sind verhältnismäßig bedeutend mehr zerstreut. Nur 19 liegen auf dem Helgoländer Fangplatz. 2 Schollen sind an der ostfriesischen Küste gefangen; vom Laichplatz am Kanal kommt Nr. 191; von der Nähe der englischen Küste Nr. 199; Nrn. 189 und 190 vom westlichen Teil des Austerngrundes, Nrn. 192 und 205 westlich von Texel, vom Terschelling-Feuerschiff Nr. 198. Im N finden sich Nrn. 188 und 212 am Nordende des Sylter-Innengrundes, Nr. 197 auf der Amrumbank, Nr. 200 auf dem Sylter-Außengrund, im NW Nr. 203 auf der Nordwestecke des Austerngrundes. Weitaus die Mehrzahl der 51 Junifänge stammt aus der Umgebung Helgolands; weiter im N, in der Nähe von Graadyb findet sich nur die Scholle Nr. 226; im NW der Austernbank Nr. 266; nicht weit von der englischen Küste südlich vom 52 ° N B. die Nr. 247; auf dem Laichplatz am Kanal Nr. 235. Nr. 241 wurde westlich von Texel gefangen, und Nr. 234 beim Terschelling-Feuerschiff; Nr. 271 endlich beim Silverpitt. Im Juli vermindert sich der Wiederfang auf 11 Schollen. Nicht bei Helgoland gefangen wurden davon: Nr. 274, die vom Austerngrund kommt, Nr. 277 vom Silverpit und Nr. 282 von der Wellbank. Der August ergab 13 Wiederfänge, von denen 7 bei Helgoland liegen. Einer kommt von der Wellbank (Nr. 283), drei, Nrn. 286, 292 und 294, sind auf dem Austerngrund gefangen, und eine am Südostrand der Doggerbank, Nr. 291. Von den 10 Septemberschollen kamen Nrn. 296, 297, 300, 301 und 302 vom Austerngrund, vier von Helgoland. Bei den Wiederfängen im Oktober wurde nur eine Ortsangabe erniert. Die Scholle fand sich südlich vom Tailend des Doggers.

Der Winter 1908—1909 bringt 4 Schollen wieder. Zwei ♂ vom Laichplatz am Kanal, ein ♀ vom Austerngrund und eines von der englischen Küste. Im folgenden Frühjahr finden sich 12 Schollen ein, 8 davon in der Umgebung Helgolands, eine auf dem Dogger, 2 südlich des Doggers und eine beim Eingang zum Kanal. Die letzten 7 Schollen sind im Juli und August 1909 gefangen, 3 vor der englischen Küste, südlich vom Dogger, 3 zwischen Südlicher Schlickbank und Doggertail und 1 bei Borkumriff.

Gegenüber unseren früheren Versuchen zeigt Versuch 68 in Bezug auf die Wanderung von bei Helgoland ausgesetzten Schollen einige Verschiedenheiten. Auffallend ist einmal, daß die Schollen bis Ende des Sommers bei Helgoland geblieben und nicht nach der tieferen Nordsee gezogen sind. Weiter aber die bedeutende Zerstreuung der Schollen während der nächsten Frühjahrsperiode. Die Ansammlung an der ostfriesischen Küste, die wir sonst immer im April und Mai beobachtet haben, ist fast völlig ausgeblieben. Dafür finden sich unsere Schollen an der englischen Küste, wie an der holländischen, auf dem Austerngrund und den Syltergründen. Kurzum, wir sehen ein ganz anderes Bild, als wir es sonst gewohnt sind. Worauf beruht diese Aenderung? Sind tatsächlich die Verhältnisse in diesem Jahr andere gewesen als in früheren Jahren? Oder liegt es daran, daß wir unsere Versuche mit einer viel zu geringen Anzahl von Schollen anstellen, und alles, was wir beobachten nur Zufälligkeiten sind, die uns eine ganz falsche Vorstellung des Schollenwanderns vortäuschen? Ich muß gestehen, ich bin letzterer Ansicht und halte unsere Versuche in keiner Weise für beweisend, solange man sie nicht in viel größerem Maßstab ausführt. Man sieht aus den Tabellen II und III, was für Zufälligkeiten beim Wachstum auftreten, die sicher nicht den normalen Verhältnissen entsprechen; warum sollen wir in Bezug auf die beobachteten Wanderungen besser daran sein?

Tabelle IV, die das Wachstum der Schollen des Versuches 68 veranschaulicht, macht für das Jahr 1908, wenn man von dem Durchschnitt für Februar absieht, ja einen ziemlich stätigen Eindruck. Richtige Verhältnisse über das Wachstum gibt sie aber auch sicher noch nicht an, die Anzahl der Individuen für die Berechnung des Durchschnitts der letzten Monate ist viel zu gering. Auf Grund unserer bisherigen Berechnungen des durchschnittlichen Wachstums Behauptungen über verschieden starkes Wachstum während verschiedener Jahre aufstellen zu wollen, ist gänzlich unangebracht; vorläufig wird dies mit Sicherheit nur durch Messung und Altersbestimmung großer Mengen von Schollen erreicht werden.

Versuch 69. 5. II. 08.

Ort: 52° 34′ N 3° 18′ E.

Ausgesetzt: **59**, wiedergefangen: **30** Schollen = **50%**.

Größenanalyse:

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	— 54	cm.	
1	2	1	6	8	3	2	5	5	—	—	2	2	1	1	1	1	—	♂	41
—	—	—	—	—	—	1	2	5	1	1	2	4	—	—	—	1	— 1	♀	18
1	2	1	6	8	3	3	7	10	1	1	4	6	1	1	1	2	— 1	♂+♀	59

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 07. 458	18. II. 08	52° 0′ N 3° 4′ E	39	♂	24	24	0	114	45	SE	13	1
2	„ 447	19. II. 08	52° 0′ N 3° 5′ E	31	♂	20	20	0	70	45	SE	14	2
3	„ 421	27. II. 08	51° 50′ N 2° 33′ E	41	♂	28	28	0	164	45	S	22	3
4	„ 451	28. II. 08	52° 30′ N 2° 46′ E	39	♂	22	22	0	—	—	—	23	4
5	„ 408	12. III. 08	51° 43′ N 2° 55′ E	32	♂	27	26	0	—	50	SzE	36	5
6	„ 407	14. III. 08	?	—	♂	27	27	0	—	—	—	38	6
7	„ 432	26. III. 08	53° 51′ N 6° 23′ E	23	♂	24	24	0	104	160	NE	50	7
8	„ 427	27. III. 08	30 Sm NW von Egmond	27	♂	23	22	0	90	70	ENE	51	8
9	„ 422	30. III. 08	52° 16′ N, 20 Sm v. d. Küste	34	♀	28	28	0	170	60	EzS	54	9
10	„ 429	6. IV. 08	52° 21′ N 3° 8′ E	36	♀	24	24	0	—	35	ESE	61	10
11	„ 445	14. V. 08	5 Sm NW von Etaples	—	♂	19	20	+1	83	100	S	99	11
12	„ 417	19. V. 08	52° 55′ N 3° 10′ E	32	♂	29	29	0	50	40	NE	104	12
13	„ 436	20. V. 08	52° 3′ N 2° 57′ E	31	♂	21	21	0	—	40	SSE	105	13
14	„ 453	1. VI. 08	52° 30′ N 3° 20′ E	—	♂	19	20	+1	—	40	E	117	14
15	„ 418	16. VI. 08	53° 0′ N 3° 26′ E	27	♀	28	29	+1	—	50	NE	132	15
16	„ 402	29. VI. 08	53° 55′ N 3° 0′ E	54	♂	23	32	+9	289	85	NNE	145	16
17	„ 423	„	53° 11′ N 4° 42′ E	18	♂	23	26	+3	145	90	NE	145	17
18	„ 420	3. VII. 08	53° 41′ N 4° 26′ E	38	♀	26	27	+1	—	100	NEzN	149	18
19	„ 404	21. VIII. 08	52° 34′ N 2° 45′ E	43	♂	30	31	+1	305	—	—	196	19
20	„ 438	7. IX. 08	?	—	♀	23	25	+2	—	—	—	213	20
21	„ 415	9. IX. 09	52° 49′ N 2° 22′ E	41	♀	24	27	+3	207	—	—	215	21
22	„ 431	7. XI. 08	52° 39′ N 3° 48′ E	—	♀	22	25	+3	153	60	EzN	276	22
23	„ 410	16. XII. 08	40 Sm ESE v. Lowestoft	47	♀	32	34	+2	339	—	—	315	23
24	„ 443	16. I. 09	52° 13′ N 2° 55′ E	42	♂	20	23	+3	106	—	—	346	24
25	„ 416	c.24. I. 09	51° 55′ N 2° 22′ E	41	♂	23	26	+3	136	45	S	c.354	25
26	„ 456	10. III. 09	52° 20′ N 3° 9′ E	31	♂	18	22	+4	—	40	ESE	399	26
27	„ 442	6. IV. 09	52° 16′ N 4° 8′ E	20	♂	19	20	+1	65	70	ESE	426	27
28	„ 411	26. IV. 09	?	—	♀	25	29	+4	214	—	—	446	28
29	„ 426	25. VIII. 09	?	—	♀	23	30	+7	—	—	—	567	29
30	„ 433	29. VIII. 09	53° 12′ N 3° 30′ E	32	♂	24	24	0	117	60	NE	571	30

Versuch 70. 6. II. 1908.

Ort: 52° 22′ N 3° 13′ E.

Ausgesetzt: **61,** wiedergefangen: **13** Schollen = **21,3**%.

Größenanalyse:

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	—	35	cm.
4	4	1	5	7	4	6	3	4	5	1	2	2	—	1	1	—	1	♂ 51
—	—	1	—	—	—	—	1	1	2	1	1	1	1	—	1	—	—	♀ 10
4	4	2	5	7	4	6	4	5	7	2	3	3	1	1	2	—	1	♂+♀ 61

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 07. 477	21. II. 08	52° 48′ N 2° 12′ E	41	♂	25	25	0	125	45	NW	15	1
2	„ 460	26. II. 08	25 Sm WNW v. Ymuiden	—	♀	29	28	0	195	30	NE	20	2
3	„ 471	18. IV. 08	52° 12′ N 3° 15′ E	30	♀	26	26	0	—	—	—	72	3
4	„ 469	19. IV. 08	52° 40′ N 4° 23′ E	27	♂	25	26	+1	—	45	NW	73	4
5	„ 104	20. IV. 08	52° 48′ N 3° 34′ E	27	♂	23	23	0	97	—	—	74	5
6	„ 486	14. V. 08	52° 42′ N 3° 55′ E	27	♂	20	21	+1	65	—	—	98	6
7	„ 482	2. VI. 08	30 Sm NW v. Haaks F. S.	32	♂	24	24	0	—	60	NzE	117	7
8	„ 464	17. VI. 08	52° 32′ N 3° 4′ E	27	♂	20	22	+2	—	—	—	132	8
9	„ 462	c.26. VI. 08	?	—	♀	26	27	+1	195	—	—	c.141	9
10	„ 487	22. VIII. 08	52° 33′ N 2° 44′ E	43	♂	23	26	+3	145	—	—	198	10
11	„ 466	20. I. 09	51° 58′ N 2° 24′ E	43	♂	21	23	+2	113	45	SW	349	11
12	„ 463	14. IV. 09	5 Sm S von Hastings	—	♂	25	29	+4	259	130	SW	433	12
13	„ 480	6. VI. 09	53° 10′ N 1° 55′ E	20	♂	20	24	+4	120	70	NW	486	13

Die Versuche 69 und 70 können, da örtlich und zeitlich gleichwertig, zusammen behandelt werden. Sie wurden in erster Linie ausgeführt, um zu sehen, ob Schollen, die sich auf dem Laichplatz am Kanal befinden, während des Frühjahrs in die Deutsche Bucht wandern. Wir hatten ja aus früheren Versuchen gesehen, daß Schollen von Helgoland aus nach dem Kanal ziehen, und es fragte sich, ob diese Schollen wieder in die Deutsche Bucht zurückkehrten. Es sind nun von den von uns ausgesetzten 120 Schollen wohl 43, oder beinahe 36 %, und zum größeren Teil erst nach längerer Zeit wiedergefangen worden, aber blos 6 sind bis über den 53° N B. nach Norden hin vorgedrungen. Eine hiervon, Versuch 69 Nr. 7, ist nun tatsächlich bis in die Nähe von Borkum nach E gerückt, befand sich also vielleicht auf dem Weg nach der innern Deutschen Bucht. Oder ist dies wieder nur ein Zufall? Von den von holländischer Seite im Kanal ausgesetzten Schollen ist, soweit bis jetzt veröffentlicht, noch keine soweit westlich gekommen. Das mahnt doch immerhin zur Vorsicht gegenüber einer Annahme, daß die Schollen der Deutschen Bucht zum Laichen nach dem Kanal zögen, und später wieder nach der Deutschen Bucht zurück. Freilich ist ja nicht gesagt, daß bei diesen markierten Schollen überhaupt eine von Helgoländer Abstammung gewesen ist. Man müßte auch helgoländer Schollen nach dem Kanal transplantieren und sehen, ob sie zurückwandern. Bei einer für die Schollenbiologie so wichtigen Frage, sollten unbedingt im Kanal größere Mengen markierter Schollen ausgesetzt werden. — Ueber das Wachstum läßt sich natürlich wieder garnichts sagen als allenfalls das, daß die meisten Schollen garnicht, eine aber in der Zeit bis Ende Juni 9 cm gewachsen sein soll.

Versuch 71. 16. V. 1908.

Ort: 25 Sm W von Amrum. Gefangen mit H. F. 260 beim Amrumbank Feuerschiff.

Ausgesetzt: **1999**, wiedergefangen: **371** Schollen = **18,5**%.

Größenanalyse:

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	cm.	
1	5	64	222	207	224	149	92	52	36	19	5	3	2	—	♂	1081
—	4	59	142	186	193	158	72	36	27	23	9	5	3	1	♀	918
1	9	123	364	393	417	307	164	88	63	42	14	8	5	1	♂+♀	1999

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 07. 2339	17. V. 08	54° 56′N 7° 26′ E	20	♀	22	20	0	88	—	—	1	1
2	„ 2348	„	„	20	♀	30	30	0	—	—	—	1	2
3	„ 3197	„	„	20	♀	23	23	0	144	—	—	1	3
4	„ 2684	„	„	20	♀	21	21	0	86	—	—	1	4
5	„ 2897	„	„	20	♂	21	21	+1	—	—	—	1	5
6	„ 3254	„	„	20	♀	22	22	0	93	—	—	1	6
7	„ 2913	„	4 Sm NNW v. Amrum F. S.	17	♀	21	21	0	—	—	—	1	7
8	„ 2945	„	54° 5′ N 7° 47′ E	34	♂	24	24	0	105	—	—	1	8
9	„ 1836	„	Bei List	18	♂	19	19	0	—	—	—	1	9
10	„ 1533	„	„	18	♀	26	26	0	—	—	—	1	10
11	„ 2220	„	54° 44′ N 7° 33′ E	20	♂	22	22	0	95	—	—	1	11
12	„ 2794	„	„	20	♀	22	22	0	85	—	—	1	12
13	„ 2534	18. V. 08	54° 46′ N 7° 49′ E	18	♂	20	20	0	72	—	—	2	13
14	„ 1918	„	„	18	♂	20	20	0	80	—	—	2	14
15	„ 2531	„	54° 33′ N 7° 54′ E	18	♂	25	25	0	—	—	—	2	15
16	„ 1502	„	Amrum F. S.	—	♀	24	23	0	—	—	—	2	16
17	„ 2866	„	10 Sm WNW v. Rote Kliff	16	♀	24	24	0	—	—	—	2	17
18	„ 1962	„	„	16	♂	23	23	0	—	—	—	2	18
19	„ 3149	20. V. 08	54° 43′ N 7° 44′ E	16	♂	22	22	+1	—	—	—	4	19
20	„ 3221	„	„	16	♀	21	21	+1	—	—	—	4	20
21	„ 2989	„	„	16	♀	21	21	0	—	—	—	4	21
22	„ 2980	„	„	16	♀	23	23	0	—	—	—	4	22
23	„ 2607	21. V. 08	54° 49′ N 8° 7′ E	18	♂	23	23	0	—	—	—	5	23
24	„ 3037	„	„	18	♂	21	21	0	—	—	—	5	24
25	„ ?37	„	„	18	♂	22	22	?	—	—	—	5	25
26	„ 3190	„	„	18	♂	21	21	0	—	—	—	5	26
27	„ 1304	„	„	18	♂	24	24	0	—	—	—	5	27
28	„ 3103	„	54° 45′ N 7° 38′ E	18	♂	21	21	0	83	—	—	5	28
29	„ 3155	„	„	18	♂	20	20	0	78	—	—	5	29
30	„ 3251	„	„	18	♀	20	20	0	64	—	—	5	30
31	„ 2654	„	54° 44′ N 7° 33′ E	20	♂	23	22	0	—	—	—	5	31
32	„ 2936	„	„	20	♂	25	26	+1	—	—	—	5	32
33	„ 3090	„	„	20	♀	23	23	0	—	—	—	5	33
34	„ 2988	„	„	20	♀	22	22	0	—	—	—	5	34
35	„ 3039	„	„	20	♂	26	26	0	—	—	—	5	35
36	„ 2808	22. V. 08	„	20	♂	21	21	0	—	—	—	6	36
37	„ 2527	„	„	20	♂	23	23	0	—	—	—	6	37
38	„ 1899	23. V. 08	54° 37′ N 7° 30′ E	23	♀	29	29	0	—	—	—	7	38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
39	D.H. 07. 2110	23. V. 08	54° 37′ N 7° 30′ E	23	♂	23	23	0	—	—	—	7	39
40	„ 2870	„	„	23	♀	20	21	+1	—	—	—	7	40
41	„ 3067	„	„	23	♂	23	23	0	—	—	—	7	41
42	„ 1347	„	„	23	♂	25	25	0	—	—	—	7	42
43	„ 2916	„	54° 32′ N 7° 55′ E	20	♂	22	22	0	—	—	—	7	43
44	„ 1426	24. V. 08	9 Sm WzN von Hörnum	18	♀	27	26	0	—	—	—	8	44
45	„ 1423	„	„	18	♂	27	26	0	—	—	—	8	45
46	„ 2850	25. V. 08	54° 40′ N 7° 50′ E	18	♀	22	22	0	95	—	—	9	46
47	„ 3270	„	„	18	♂	23	23	0	118	—	—	9	47
48	„ 2729	„	„	18	♂	21	21	0	72	—	—	9	48
49	„ 1735	„	„	18	♀	27	26	0	166	—	—	9	49
50	„ 2846	„	„	18	♀	21	20	0	80	—	—	9	50
51	„ 3154	„	„	18	♂	22	22	0	92	—	—	9	51
52	„ 2943	„	54° 42′ N 7° 55′ E	18	♀	20	20	0	—	—	—	9	52
53	„ 1854	„	„	18	♂	22	22	0	—	—	—	9	53
54	„ 3199	„	„	18	♂	22	22	0	—	—	—	9	54
55	„ 2951	„	54° 46′ N 7° 47′ E	15	♂	23	23	0	93	—	—	9	55
56	„ 1663	„	„	15	♂	29	28	0	—	—	—	9	56
57	„ 2129	„	„	15	♂	24	24	0	108	—	—	9	57
58	„ 2788	„	54° 28′ N 7° 40′ E	22	♂	20	20	0	81	—	—	9	58
59	„ 2763	„	?	—	♂	23	23	0	97	—	—	9	59
60	„ 1741	„	Bei Rote Kliff	18	♂	22	22	0	—	—	—	9	60
61	„ 1587	„	ESE von Amrum	18	♂	23	23	0	—	—	—	9	61
62	„ 2202	„	„	18	♂	23	22	0	—	—	—	9	62
63	„ 1593	c. 25. V. 08	?	—	♂	20	20	0	—	—	—	c. 9	63
64	„ 1381	„	?	—	♂	23	23	0	—	—	—	c. 9	64
65	„ 2466	26. V. 08	ENE von Rote Kliff	16	♂	28	28	0	—	—	—	10	65
66	„ 1532	„	54° 42′ N 7° 50′ E	16	♂	22	22	0	—	—	—	10	66
67	„ 2318	„	5 Sm NNW v. Amrum F. S.	17	♂	27	27	0	—	—	—	10	67
68	„ 1472	„	9 Sm WzS v. Rote Kliff	16	♂	27	26	0	—	—	—	10	68
69	„ 2958	„	Amrum F. S.	—	♀	25	26	+1	—	—	—	10	69
70	„ 1613	„	10 Sm WzS v. Rote Kliff	17	♀	25	24	0	—	—	—	10	70
71	„ 1853	„	„	17	♂	22	22	0	—	—	—	10	71
72	„ 1839	„	10 Sm W v. Hörnum	19	♀	28	27	0	—	—	—	10	72
73	„ 1840	27. V. 08	NNW von Amrum	20	♂	24	24	0	—	—	—	11	73
74	„ 2621	„	„	20	♀	20	20	0	—	—	—	11	74
75	„ 2697	„	ENE von Amrum F. S.	18	♂	23	22	0	—	—	—	11	75
76	„ 2279	„	20 Sm W von Rote Kliff	19	♂	23	23	0	—	—	—	11	76
77	„ 1996	„	54° 42′ N 7° 57′ E	18	♀	23	23	0	—	—	—	11	77
78	„ 1690	„	20 Sm WzN v. Hörnum	19	♂	26	26	0	—	—	—	11	78
79	„ 2453	„	„	19	♀	25	24	0	—	—	—	11	79
80	„ 1510	28. V. 08	?	—	♂	22	22	0	88	—	—	12	80
81	„ 2269	„	Bei List	15	♂	21	21	0	—	—	—	12	81
82	„ 1852	„	„	15	♂	23	23	0	—	—	—	12	82
83	„ 2812	„	SSE von Amrum F. S.	18	♂	23	24	+1	—	—	—	12	83
84	„ 1802	„	ENE von Rote Kliff	18	♂	22	21	0	—	—	—	12	84
85	„ 1363	30. V. 08	3 Sm NzW v. Amrum F. S.	18	♂	20	20	0	—	—	—	14	85
86	„ 2854	„	54° 40′ N 7° 40′ E	—	♂	21	21	0	72	—	—	14	86

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
87	D.H. 07. 1813	30. V. 08	54° 35′ N 7° 55′ E	18	♀	20	20	0	63	—	—	14	87
88	„ 3056	„	„	18	♀	21	21	0	77	—	—	14	88
89	„ 2201	„	„	18	♀	21	21	0	67	—	—	14	89
90	„ 1656	31. V. 08	54° 33′ N 7° 51′ E	20	♂	24	23	0	98	—	—	15	90
91	„ 1527	„	„	20	♂	24	24	0	112	—	—	15	91
92	„ 2174	„	„	20	♂	23	23	0	—	—	—	15	92
93	„ 1805	„	„	20	♀	22	22	0	—	—	—	15	93
94	„ 1577	„	„	20	♂	25	24	0	—	—	—	15	94
95	„ 1755	„	54° 44′ N 8° 0′ E	20	♀	23	23	0	89	—	—	15	95
96	„ 1572	„	54° 41′ N 8° 5′ E	14	♂	20	20	0	65	—	—	15	96
97	„ 2287	„	54° 43′ N 7° 55′ E	18	♀	21	21	0	73	—	—	15	97
98	„ 2876	„	„	18	♀	23	23	0	99	—	—	15	98
99	„ 1395	„	54° 55′ N 8° 0′ E	18	♀	20	20	0	68	—	—	15	99
100	„ 1810	„	„	18	♂	22	22	0	93	—	—	15	100
101	„ 2928	„	„	18	♀	26	26	0	168	—	—	15	101
102	„ 2317	„	54° 33′ N 7° 30′ E	23	♂	20	20	0	65	—	—	15	102
103	„ 2659	„	4 Sm NNW v. Amrum F. S.	17	♂	24	23	0	—	—	—	15	103
104	„ 2789	1. VI. 08	10 Sm W v. List	16	♀	23	23	0	—	—	—	16	104
105	„ 1618	„	54° 54′ N 8° 9′ E	13	♀	27	27	0	—	—	—	16	105
106	„ 2303	„	„	13	♀	22	22	0	—	—	—	16	106
107	„ 1599	„	54° 27′ N 7° 40′ E	22	♂	22	22	0	97	—	—	16	107
108	„ 2292	„	„	22	♀	20	21	+1	70	—	—	16	108
109	„ 2429	„	54° 33′ N 7° 43′ E	16	♀	21	21	0	98	—	—	16	109
110	„ 2093	„	„	16	♂	22	22	0	100	—	—	16	110
111	„ 1900	„	„	16	♂	24	24	0	123	—	—	16	111
112	„ 1439	„	„	16	♀	20	20	0	77	—	—	16	112
113	„ 1815	„	„	16	♀	23	23	0	122	—	—	16	113
114	„ 2549	„	Amrum F. S.	18	♂	22	22	0	—	—	—	16	114
115	„ 1417	„	„	18	♀	26	26	0	—	—	—	16	115
116	„ 1642	„	5 Sm W von Hörnum	13	♂	20	20	0	—	—	—	16	116
117	„ 1321	„	54° 43′ N 7° 55′ E	18	♀	20	20	0	57	—	—	16	117
118	„ 1807	„	54° 42′ N 7° 52′ E	14	♀	22	22	0	81	—	—	16	118
119	„ 1851	„	„	14	♂	22	22	0	86	—	—	16	119
120	„ 1710	„	„	14	♀	19	19	0	53	—	—	16	120
121	„ 2047	c. 1. VI. 08	?	—	♂	25	25	0	—	—	—	c. 16	121
122	„ 1485	2. VI. 08	54° 43′ N 8° 0′ E	13	♂	23	23	0	93	—	—	17	122
123	„ 1352	„	„	13	♂	23	23	0	98	—	—	17	123
124	„ 1924	„	54° 44′ N 8° 0′ E	15	♀	27	28	+1	—	—	—	17	124
125	„ 1431	„	„	15	♂	24	24	0	—	—	—	17	125
126	„ 1479	„	„	15	♀	23	24	+1	—	—	—	17	126
127	„ 1324	„	15 Sm WNW von List	18	♂	20	20	0	—	—	—	17	127
128	„ 1692	„	WSW von List	16	♂	26	26	0	—	—	—	17	128
129	„ 1418	„	Amrum F. S.	18	♀	20	20	0	—	—	—	17	129
130	„ 1349	3. VI. 08	10 Sm WzS v. Rote Kliff	13	♂	25	25	0	—	—	—	18	130
131	„ 1416	„	54° 43′ N 7° 55′ E	18	♀	30	30	0	233	—	—	18	131
132	„ 2345	„	55° 18′ N 6° 30′ E	34	♀	21	21	0	70	60	NW	18	132
133	„ 1619	c. 3. VI. 08	?	—	♂	24	24	0	124	—	—	c. 18	133
134	„ 1334	4. VI. 08	8 Sm W von Rote Kliff	13	♂	26	27	+1	—	—	—	19	134

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
135	D.H. 07. 3099	4. VI. 08	54° 37′ N 7° 40′ E	16	♀	23	23	0	—	—	—	19	135
136	„ 2641	„	„	16	♀	22	22	0	—	—	—	19	136
137	„ 2153	„	„	16	♂	24	25	+1	—	—	—	19	137
138	„ 2894	„	54° 40′ N 7° 54′ E	14	♀	23	22	0	—	—	—	19	138
139	„ 2142	„	„	14	♂	21	21	0	—	—	—	19	139
140	„ 1362	5. VI. 08	Amrum F. S.	18	♂	20	20	0	—	—	—	20	140
141	„ 2486	„	10 Sm WSW von List	—	♂	28	28	0	—	—	—	20	141
142	„ 2225	„	54° 51′ N 7° 52′ E	18	♀	21	21	0	—	—	—	20	142
143	„ 1734	7. VI. 08	55° 44′ N 7° 55′ E	20	♂	27	27	0	176	70	N	22	143
144	„ 3220	„	54° 30′ N 8° 0′ E	16	♀	21	21	0	63	—	—	22	144
145	„ 2417	„	„	16	♀	23	23	0	86	—	—	22	145
146	„ 1543	8. VI. 08	54° 55′ N 8° 0′ E	16	♂	21	22	+1	76	—	—	23	146
147	„ 1428	„	54° 44′ N 7° 52′ E	18	♂	23	23	0	—	—	—	23	147
148	„ 1424	9. VI. 08	54° 29′ N 7° 42′ E	23	♂	27	28	+1	175	—	—	24	148
149	„ 1482	„	54° 33′ N 7° 44′ E	18	♂	21	20	0	—	—	—	24	149
150	„ 1368	„	54° 17′ N 8° 0′ E	20	♀	28	28	0	202	—	—	24	150
151	„ 2314	„	54° 54′ N 8° 15′ E	13	♂	25	25	0	109	—	—	24	151
152	„ 3003	„	„	13	♂	23	23	0	77	—	—	24	152
153	„ 1731	10. VI. 08	54° 32′ N 7° 55′ E	18	♂	22	22	0	92	—	—	25	153
154	„ 2478	„	„	18	♀	22	22	0	—	—	—	25	154
155	„ 2074	c. 13. VI. 08	54° 57′ N 7° 57′ E	—	♂	24	24	0	—	—	—	c. 28	155
156	„ 2703	14. VI. 08	53° 44′ N 4° 53′ E	34	♂	22	22	0	94	110	SWzW	29	156
157	„ 2367	15. VI. 08	NW von Helgoland	22	♂	21	21	0	—	—	—	30	157
158	„ 2112	17. VI. 08	54° 29′ N 7° 55′ E	25	♂	23	23	0	75	—	—	32	158
159	„ 2520	18. VI. 08	54° 33′ N 7° 52′ E	16	♂	27	27	0	—	—	—	33	159
160	„ 2036	„	54° 31′ N 7° 35′ E	23	♀	29	29	0	187	—	—	33	160
161	„ 1478	20. VI. 08	41 Sm SW v. Graadeep	25	♀	21	21	0	—	—	—	35	161
162	„ 1506	„	54° 50′ N 7° 43′ E	20	♀	23	24	+1	109	—	—	35	162
163	„ 3256	c. 21. VI. 08	?	—	♂	20	20	0	—	—	—	c. 36	163
164	„ 2326	21. VI. 08	30 Sm SW v. Graadeep	22	♂	27	28	+1	—	—	—	36	164
165	„ 2277	22. VI. 08	54° 40′ N 7° 55′ E	16	♂	20	23	+3	124	—	—	37	165
166	„ 2952	„	40 Sm SW v. Graadeep	20	♂	21	21	0	—	—	—	37	166
167	„ 1783	„	33 Sm SW v. Graadeep	21	♂	27	27	0	—	—	—	37	167
168	„ 1631	„	42 Sm SWz.S v. Graadeep	18	♂	25	25	0	—	—	—	37	168
169	„ 1359	„	„	18	♂	22	22	0	—	—	—	37	169
170	„ 1746	23. VI. 08	35 Sm SW v. Graadeep	22	♂	25	25	0	—	—	—	38	170
171	„ 3060	„	„	22	♀	22	22	0	—	—	—	38	171
172	„ 2578	24. VI. 08	20 Sm W v. Rote Kliff	20	♂	21	21	0	—	—	—	39	172
173	„ 2862	„	„	20	♀	20	20	0	—	—	—	39	173
174	„ 1446	„	„	20	♀	26	27	+1	—	—	—	39	174
175	„ 1934	„	40 Sm WSW v. Graadeep	23	♀	26	26	0	—	—	—	39	175
176	„ 2024	„	„	23	♂	24	24	0	—	—	—	39	176
177	„ 1505	„	„	23	♀	26	27	+1	—	—	—	39	177
178	„ 2161	„	14 Sm SW v. Graadeep	17	♂	26	26	0	—	45	NzE	39	178
179	„ 1586	„	35 Sm SW v. Graadeep	20	♂	21	21	0	—	—	—	39	179
180	„ 1704	„	„	20	♀	26	26	0	—	—	—	39	180
181	„ 2206	„	40 Sm SW v. Graadeep	22	♀	22	23	+1	—	—	—	39	181
182	„ 1860	„	„	22	♀	20	22	+2	—	—	—	39	182

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
183	D.H. 07. 2409	24. VI. 08	40 Sm SW von Graadeep	22	♂	29	29	0	—	—	—	39	183
184	„ 2338	25. VI. 08	50 Sm SW von Graadeep	23	♀	25	25	0	—	—	—	40	184
185	„ 1534	„	„	23	♂	25	25	0	—	—	—	40	185
186	„ 1550	„	12 Sm SSW v. Amrum F.S.	22	♂	23	25	+2	—	—	—	40	186
187	„ 1466	„	22 Sm W v. Rote Kliff	22	♀	26	26	0	—	—	—	40	187
188	„ 2194	„	16 Sm NW v. Amrum F. S.	22	♀	26	26	0	—	—	—	40	188
189	„ 2472	„	40 Sm SWzS v. Graadeep	20	♀	23	23	0	—	—	—	40	189
190	„ 2438	„	45 Sm SWzS v. Graadeep	23	♀	23	23	0	—	—	—	40	190
191	„ 2235	26. VI. 08	7 Sm NW v. Helgoland	32	♀	26	26	0	—	—	—	41	191
192	„ 2867	30. VI. 08	54° 55′ N 7° 55′ E	18	♀	21	21	0	—	—	—	45	192
193	„ 2435	„	55° 20′ N 8° 6′ E	13	♂	24	24	0	108	45	NzE	45	193
194	„ 2663	„	54° 38′ N 8° 21′ E	16	♂	24	24	0	—	—	—	45	194
195	„ 2940	2. VII. 08	15 Sm NzW v. Helgoland	22	♀	24	25	+1	—	—	—	47	195
196	„ 2245	3. VII. 08	55° 0′ N 5° 30′ E	—	♀	23	23	0	—	70	WzN	48	196
197	„ 1310	19. VII. 08	40 Sm WSW v. Graadeep	27	♂	25	25	0	—	—	—	64	197
198	„ 2855	24. VII. 08	42 Sm WSW v. Graadeep	23	♀	24	24	0	—	—	—	69	198
199	„ 2212	25. VII. 08	40 Sm NNW v. Helgoland	—	♂	21	21	0	—	—	—	70	199
200	„ 2299	„	53° 57′ N 6° 57′ E	—	♂	20	21	+1	—	45	SW	70	200
201	„ 1584	„	60 Sm WSW v. Graadeep	27	♂	22	22	0	—	—	—	70	201
202	„ 1976	29. VII. 08	50 Sm WSW v. Graadeep	31	♂	24	24	0	—	—	—	74	202
203	„ 1822	30. VII. 08	40 Sm NNW v. Helgoland	—	♀	21	22	+1	—	—	—	75	203
204	„ 2023	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	75	204
205	„ 2127	8. VIII. 08	48 Sm WzS v. Graadeep F.S.	29	♂	25	27	+2	—	45	NW	84	205
206	„ 1509	9. VIII. 08	54° 25′ N 7° 55′ E	—	♂	22	?	?	—	—	—	85	206
207	„ 2156	14. VIII. 08	2 Sm WNW v. Hornsriff F.S.	31	♂	26	27	+1	—	55	NzW	90	207
208	„ 2401	15. VIII. 08	55° 3′ N 6° 57′ E	32	♂	20	21	+1	90	40	NW	91	208
209	„ 1689	„	„	32	♀	27	29	+2	215	40	NW	91	209
210	„ 2404	17. VIII. 08	45 Sm NW v. Helgoland	23	♂	26	28	+2	—	30	W	93	210
211	„ 2253	18. VIII. 08	55° 5′ N 5° 30′ E	41	♀	23	26	+3	—	70	WzN	94	211
212	„ 2268	19. VIII. 08	50 Sm WSW v. Graadeep F.S.	32	♂	22	22	0	—	35	NNW	95	212
213	„ 2458	„	„	32	♂	28	29	+1	—	35	NNW	95	213
214	„ 1379	„	„	32	♀	23	24	+1	—	35	NNW	95	214
215	„ 3244	„	„	32	♂	20	20	0	—	35	NNW	95	215
216	„ 2184	„	„	32	♀	25	25	0	—	35	NNW	95	216
217	„ 1581	„	„	32	♀	22	23	+1	—	35	NNW	95	217
218	„ 3268	20. VIII. 08	52 Sm WSW v. Graadeep F.S.	25	♀	24	25	+1	—	35	NNW	96	218
219	„ 2042	„	55° 0′ N 6° 57′ E	31	♀	21	23	+2	—	35	NW	96	219
220	„ 2705	21. VIII. 08	50 Sm WSW v. Graadeep F.S.	32	♀	25	26	+1	—	35	NW	97	220
221	„ 2893	„	67 Sm WSW v. Graadeep F.S.	29	♀	21	25	+4	—	50	WNW	97	221
222	„ 1499	22. VIII. 08	35 Sm NNW v. Helgoland	31	♀	23	26	+3	—	—	—	98	222
223	„ 2239	„	„	31	♀	21	22	+1	—	—	—	98	223
224	„ 2124	„	55° 5′ N 7° 2′ E	32	♀	24	26	+2	—	35	NW	98	224
225	„ 1326	„	55° 2′ N 6° 50′ E	23	♂	24	27	+3	198	40	NW	98	225
226	„ 1784	23. VIII. 08	70 Sm WzW v. Graadeep F.S.	31	♀	28	29	+1	—	55	WNW	99	226
227	„ 1713	26. VIII. 08	54° 39′ N 5° 25′ E	43	♂	25	27	+2	—	75	W	102	227
228	„ 1757	31. VIII. 08	55° 5′ N 7° 10′ E	27	♂	22	23	+1	—	—	—	107	228
229	„ 2238	„	„	27	♂	23	24	+1	—	—	—	107	229
230	„ 2282	c. 1. IX. 08	?	—	♀	21	?	?	—	—	—	c. 108	230

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
231	D.H. 07. 1442	3. IX. 08	54° 39′ N 7° 17′ E	27	♀	22	26	+4	169	—	—	110	231
232	„ 1910	9. IX. 08	1 Sm WNW v. Hornsriff F.S.	—	♂	26	27	+1	—	55	NzW	116	232
233	„ 1578	15. IX. 08	55° 0′ N 7° 30′ E	27	♂	28	30	+2	241	—	—	122	233
234	„ 3260	„	„	27	♂	21	23	+2	94	—	—	122	234
235	„ 1492	17. IX. 08	53° 55′ N 6° 25′ E	31	♀	22	23	+1	112	60	SW	124	235
236	„ 1786	c. 20. IX. 08	?	—	♂	26	29	+3	—	—	—	c. 127	236
237	„ 1312	28. IX. 08	54° 35′ N 7° 10′ E	—	♂	24	25	+1	—	—	—	135	237
238	„ 2118	30. IX. 08	?	—	♀	22	24	+2	—	—	—	137	238
239	„ 2289	1. X. 08	54° 23′ N 4° 50′ E	43	♂	21	25	+4	—	100	WzS	138	239
240	„ 2371	„	?	—	♂	26	26	0	—	—	—	138	240
241	„ 1998	13. X. 08	55° 38′ N 7° 50′ E	18	♂	23	23	0	95	65	N	150	241
242	„ 2343	„	„	18	♀	21	27	+6	212	65	N	150	242
243	„ 1960	„	?	—	♀	23	23	0	—	—	—	150	243
244	„ 1327	„	?	—	♂	27	29	+2	184	—	—	150	244
245	„ 2376	20. X. 08	54° 34′ N 7° 45′ E	18	♀	22	24	+2	120	—	—	157	245
246	„ 1538	21. X. 08	55° 13′ N 7° 44′ E	20	♀	21	25	+4	—	35	N	158	246
247	„ 2515	22. X. 08	54° 42′ N 7° 31′ E	26	♂	19	23	+4	—	—	—	159	247
248	„ 3289	24. X. 08	54° 39′ N 7° 17′ E	27	♀	22	23	+1	—	—	—	161	248
249	„ 3215	25. X. 08	54° 55′ N 7° 8′ E	21	♀	21	26	+5	—	—	—	162	249
250	„ 1475	„	55° 3′ N 7° 40′ E	—	♀	23	25	+2	139	—	—	162	250
251	„ 2477	26. X. 08	54° 7′ N 6° 41′ E	—	♀	20	22	+2	—	45	SW	163	251
252	„ 1561	28. X. 08	54° 21′ N 7° 50′ E	20	♂	24	25	+1	116	—	—	165	252
253	„ 2934	30. X. 08	?	—	♂	20	22	+2	98	—	—	167	253
254	„ 2843	2. XI. 08	?	—	♂	22	25	+3	—	—	—	170	254
255	„ 2459	4. XI. 08	54° 34′ N 7° 50′ E	18	♀	21	24	+3	—	—	—	172	255
256	„ 3269	7. XI. 08	54° 25′ N 8° 7′ E	23	♂	23	25	+2	—	—	—	175	256
257	„ 1318	8. XI. 08	55° 0′ N 7° 20′ E	27	♀	23	25	+2	144	—	—	176	257
258	„ 1727	12. XI. 08	55° 18′ N 7° 19′ E	22	♂	21	25	+4	165	—	—	180	258
259	„ 1333	17. XI. 08	?	—	♂	23	26	+3	147	—	—	185	259
260	„ 1484	22. XI. 08	?	—	♂	20	21	+1	79	—	—	190	260
261	„ 1935	24. XI. 08	?	—	♀	26	29	+3	—	—	—	192	261
262	„ 2249	25. XI. 08	55° 0′ N 7° 25′ E	27	♂	25	29	+4	215	—	—	193	262
263	„ 2604	30. IX. 08	?	—	♂	22	?	?	—	—	—	198	263
264	„ 2290	3. XII. 08	?	—	♀	22	24	+2	—	—	—	201	264
265	„ 1750	„	54° 35′ N 7° 0′ E	36	♂	23	26	+3	155	—	—	201	265
266	„ 3015	4. XII. 08	54° 55′ N 3° 30′ E	—	♂	21	26	+5	—	150	W	202	266
267	„ 1972	5. XII. 08	54° 30′ N 6° 55′ E	—	♂	26	29	+3	—	—	—	203	267
268	„ 2203	7. XII. 08	55° 25′ N 7° 50′ E	18	♂	20	23	+3	113	50	N	205	268
269	„ 2087	19. XII. 08	54° 11′ N 6° 50′ E	36	♂	20	22	+2	85	—	—	217	269
270	„ 1512	1. I. 09	53° 56′ N 5° 16′ E	40	♀	23	28	+5	211	90	SW	230	270
271	„ 2526	c. 14. I. 09	?	—	♂	25	29	+4	211	—	—	c. 243	271
272	„ 1988	28. I. 09	54° 18′ N 7° 15′ E	37	♀	31	34	+3	397	—	—	257	272
273	„ 1925	15. III. 09	52° 3′ N 5° 45′ E	36	♂	26	29	+3	216	75	WSW	303	273
274	„ 1517	18. III. 09	52° 17′ N 4° 0′ E	27	♂	21	22	+1	—	200	SW	306	274
275	„ 2446	23. III. 09	55° 7′ N 5° 47′ E	18	♀	23	28	+5	172	60	NWzW	311	275
276	„ 2487	29. III. 09	?	—	♂	22	23	+1	100	—	—	317	276
277	„ 3258	2. IV. 09	1 Sm S v. Amrum F. S.	—	♂	21	22	+1	93	—	—	321	277
278	„ 1558	5. IV. 09	54° 33′ N 7° 53′ E	18	♂	21	22	+1	82	—	—	324	278

2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
279	D.H. 07. 1552	6.	IV. 09	16 Sm WNW v. Rote Kliff	18	♀	22	26	+4	—	—	—	325	279
280	„ 1404	8.	IV. 09	?	—	♀	23	26	+3	—	—	—	327	280
281	„ 2840		„	Amrum-Bank	—	♂	23	24	+1	—	—	—	327	281
282	„ 2285	10.	IV. 09	?	—	♀	23	27	+4	—	—	—	329	282
283	„ 2596	11.	IV. 09	54° 33′ N 7° 40′ E	20	♀	22	27	+5	—	—	—	330	283
284	„ 2029	12.	IV. 09	Amrum F. S.	22	♀	23	27	+4	—	—	—	331	284
285	„ 1812		„	54° 29′ N 7° 44′ E	23	♀	23	29	+6	270	—	—	331	285
286	„ 2557	17.	IV. 09	53° 30′ N 1° 18′ E	20	♂	20	23	+3	92	240	WSW	336	286
287	„ 1901	20.	IV. 09	?	—	♀	25	27	+2	185	—	—	339	287
288	„ 2336	23.	IV. 09	54° 59′ N 8° 0′ E	15	♂	25	27	+2	—	—	—	342	288
289	„ 2033	28.	IV. 09	?	—	♂	21	22	+1	90	—	—	347	289
290	„ 1756		„	5 Sm WzN v. Kjaergaard	16	♂	22	26	+4	—	80	NzE	347	290
291	„ 1688		„	55° 55′ N 7° 45′ E	20	♀	27	?	?	—	80	N	347	291
292	„ 1770	30.	IV. 09	54° 26′ N 7° 45′ E	20	♀	22	29	+7	—	—	—	349	292
293	„ 2159		„	?	—	♀	23	25	+2	—	—	—	349	293
294	„ 2109	1.	V. 09	54° 37′ N 7° 35′ E	23	♀	21	?	?	—	—	—	350	294
295	„ 1367	2.	V. 09	54° 36′ N 7° 40′ E	—	♂	23	30	+7	—	—	—	351	295
296	„ 2227	4.	V. 09	54° 30′ N 7° 35′ E	22	♂	20	23	+3	100	—	—	353	296
297	„ 2105	5.	V. 09	54° 40′ N 4° 0′ E	—	♂	22	23	+1	—	—	—	354	297
298	„ 2773		„	54° 53′ N 7° 55′ E	18	♂	20	24	+4	130	—	—	354	298
299	„ 1467	6.	V. 09	?	—	♀	26	30	+4	297	—	—	355	299
300	„ 1406	8.	V. 09	54° 38′ N 7° 38′ E	22	♀	22	25	+3	152	—	—	357	300
301	„ 3066		„	?	—	♂	21	26	+5	—	—	—	357	301
302	„ 1332	10.	V. 09	55° N 8′ E	14	♀	23	25	+2	—	—	—	359	302
303	„ 3202	11.	V. 09	54° 30′ N 7° 40′ E	22	♀	22	29	+7	—	—	—	360	303
304	„ 1477	13.	V. 09	54° 40′ N 7° 30′ E	23	♀	21	22	+1	79	—	—	362	304
305	„ 1494	17.	V. 09	53° 8′ N 4° 6′ E	28	♂	23	25	+2	120	150	SW	366	305
306	„ 1503	20.	V. 09	S von Helgoland	—	♂	24	29	+5	—	—	—	369	306
307	„ 2017	21.	V. 09	54° 41′ N 7° 33′ E	20	♂	23	18	+5	—	—	—	370	307
308	„ 2563	22.	V. 09	Amrum F. S.	—	♀	22	24	+2	—	—	—	371	308
309	„ 2113		„	54° 40′ N 8° 2′ E	13	♂	26	30	+4	—	—	—	371	309
310	„ 2273		„	55° N 15 Sm W v. Sylt	22	♂	25	28	+3	208	—	—	371	310
311	„ 1761	23.	V. 09	„	22	♂	24	27	+3	—	—	—	372	311
312	„ 2492	24.	V. 09	25 Sm N von Helgoland	—	♂	19	25	+6	155	—	—	373	312
313	„ 2937		„	54° 39′ N 7° 32′ E	23	♀	19	25	+6	—	—	—	373	313
314	„ 2937	16.	V. 09	54° 39′ N 7° 32′ E	23	♀	19	25	+6	—	—	—	373	314
315	„ 1782	26.	V. 09	54° 36′ N 7° 27′ E	22	♀	27	34	+7	—	—	—	375	315
316	„ 2475	28.	V. 09	?	—	♀	23	27	+4	190	—	—	377	316
317	„ 2263		„	54° 39′ N 7° 35′ E	23	♀	21	27	+6	163	—	—	377	317
318	„ 1309		„	54° 24′ N 7° 33′ E	25	♀	21	25	+4	—	—	—	377	318
319	„ 1513	29.	V. 09	54° 36′ N 7° 21′ E	29	♂	23	27	+4	199	—	—	378	319
320	„ 3326		„	54° 35′ N 7° 35′ E	22	♀	24	29	+5	250	—	—	378	320
321	„ 1679		„	54° 22′ N 7° 23′ E	—	♂	20	24	+4	—	—	—	378	321
322	„ 2349	30.	V. 09	54° 33′ N 7° 38′ E	23	♀	29	35	+6	—	—	—	379	322
323	„ 2384	31.	V. 09	55° 10′ N 7° 40′ E	—	♂	19	21	+2	—	—	—	380	323
324	„ 1869		„	54° 36′ N 7° 52′ E	11	♀	21	23	+2	—	—	—	380	324
325	„ 1389		„	55° 0′ N 7° 40′ E	—	♀	22	29	+7	244	—	—	380	325
326	„ 3011	1.	VI. 09	55° 1′ N 7° 14′ E	24	♀	19	?	?	—	—	—	381	326

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
327	D.H. 07. 1751	2. VI. 09	55° 5′ N 7° 40′ E	11	♀	22	28	+6	—	—	—	382	327
328	„ 1825	„	54° 33′ N 7° 45′ E	19	♂	22	25	+3	142		—	382	328
329	„ 2517	6. VI. 09	8 Sm WzS v. Amrum F. S.	23	♀	22	29	+7		—	—	386	329
330	„ 2335	„	54° 41′ N 7° 55′ E	22	♂	19	24	+5	—		—	386	330
331	„ 2204	„	54° 32′ N 7° 17′ E	23	♂	22	29	+7	—		—	386	331
332	„ 2111	7. VI. 09	6 Sm W von Rote Kliff	20	♀	20	25	+5		—	—	387	332
333	„ 1954	„	54° 34′ N 7° 25′ E	29	♀	22	27	+5	183	—	—	387	333
334	„ 1700	„	18 Sm N von Helgoland	22	♀	21	25	+4	—	—	—	387	334
335	„ 1950	8. VI. 09	41 Sm SWzS v. Graadyb	18	♀	28	31	+3		—	—	388	335
336	„ 2352	„	55° 5′ N 7° 48′ E	18	♂	19	24	+5	138	-	—	388	336
337	„ 1991	9. VI. 09	54° 36′ N 7° 30′ E	23	♀	21	26	+5	—	—	—	389	337
338	„ 3110	10. VI. 09	?	—	♂	22	24	+2		—	—	390	338
339	„ 1748	„	SzW von Helgoland	—	♀	23	26	+3			—	390	339
340	„ 1879	12. VI. 09	54° 56′ N 0° 41′ W	40	♀	22	23	+1	90	240	W	392	340
341	„ 1749	„	55° 2′ N 7° 22′ E	23	♀	22	29	+7		—	—	392	341
342	„ 2651	„	53° 44′ N 6° 2′ E	25	♀	24	?	?	—	80	SW	392	342
343	„ 2875	„	55° 22′ N 7° 43′ E	22	♀	21	25	+4	126		—	392	343
344	„ 1716	20. VI. 09	54° 36′ N 7° 40′ E	20	♀	20	24	+4	105	—	—	400	344
345	„ 1343	22. VI. 09	53° 25′ N 1° 38′ E		♂	20	22	+2	-	230	WWS	402	345
346	„ 2583	23. VI. 09	35 Sm SW von Graadyb		♂	22	26	+4	—	—	—	403	346
347	„ 1706	28. VI. 09	?	—	♂	24	26	+2	129	—	—	408	347
348	„ 1861	29. VI. 09	54° 16′ N 6° 30′ E	38	♂	21	26	+5	-	—	—	409	348
349	„ 2005	30. VI. 09	44 Sm WSW v. Graadyb	25	♀	27	32	+5	—	-	—	410	349
350	„ 1724	1. VII. 09	46 Sm SW von Graadyb	—	♂	22	25	+3	—	—	—	411	350
351	„ 1325	„	6 Sm W von List	23	♂	22	24	+2	—	—	—	411	351
352	„ 2347	6. VII. 09	54° 41′ N 7° 47′ E	14	♀	24	30	+6	—	—	—	416	352
353	„ 3108	7. VII. 09	32 Sm WSW v. Graadyb	—	♀	22	26	+4		—	—	417	353
354	„ 2793	11. VII. 09	54° 5′ N 2° 38′ E	49	♀	23	26	+3		180	WzS	421	354
355	„ 2504	15. VII. 09	53° 5′ N 4° 6′ E	27	♀	20	26	+6	—	160	SW	425	355
356	„ 2152	29. VII. 09	54° 54′ N 4° 10′ E	—	♂	23	25	+2	—	120	W	439	356
357	„ 1697	1. VIII. 09	54° 45′ N 7° 6′ E	23	♀	24	29	+5	215	—	—	442	357
358	„ 1339	4. VIII. 09	17 Sm N von Helgoland	-	♂	20	27	+7	—	—	—	445	358
359	„ 1696	10. VIII. 09	53° 31′ N 2° 4′ E	28	♂	20	26	+6	130	210	WSW	451	359
360	„ 2558	17. VIII. 09	55° 6′ N 4° 0′ E	41	♂	22	29	+7	—	130	WzN	458	360
361	„ 1871	22. VIII. 09	?		♂	25	?	?	—	—	—	463	361
362	„ 1508	30. VIII. 09	55° 0′ N 3° 40′ E	—	♂	23	27	+4	—	140	WzN	471	362
363	„ 2008	8. IX. 09	55° 20′ N 4° 50′ E	—	♀	24	31	+7	258	110	NWzW	480	363
364	„ 2792	15. IX. 09	55° 0′ N 4° 0′ E	—	♂	24	?	?	—	130	W	487	364
365	„ 2727	26. IX. 09	54° 40′ N 7° 19′ E	27	♀	23	28	+5	201	—	—	498	365
366	„ 1719	28. IX. 09	55° 4′ N 7° 29′ E	29	♂	20	24	+4	—		—	500	366
367	„ 2066	10. X. 09	54° 36′ N 3° 10′ E	36	♂	22	31	+9		160	W	512	367
368	„ 2101	20. X. 09	53° 42′ N 4° 33′ F	27	♀	21	27	+6	—	120	SWzW	522	368
369	„ 2100	„	?	—	♂	22	28	+6	—	—	—	522	369
370	„ 2998	22. X. 09	53° 40′ N 2° 51′ E	47	♂	25	32	+7	—	180	WSW	524	370
371	„ 1473	26. X. 09	?	—	♂	25	34	+9	—	—	—	528	371

Tabelle V.

Längenwachstum der wiedergefangenen Schollen des Versuchs 71.

Monat	In wie viel Monaten	Individuenanzahl	Zuwachsgrenzen in cm	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen
Mai 1908	1/2	102	0—1	0,06	19—29	22,7
Juni „	1 1/2	91	0—3	0,2	19—30	23,6
Juli „	2 1/2	10	0—1	0,3	21—25	23,0
August „	3 1/2	24	0—4	1,5	20—29	25,1
September „	4 1/2	8	1—4	2,0	23—30	25,8
Oktober „	5 1/2	15	0—6	2,3	22—29	23,6
November „	6 1/2	9	1—4	2,8	21—29	25,4
Dezember „	7 1/2	6	2—5	3,0	22—29	25,0
Januar 1909	8 1/2	3	3—5	4,0	28—34	30,3
März „	10 1/2	4	1—5	2,5	22—29	25,5
April „	11 1/2	16	1—7	3,1	22—29	25,5
Mai „	12 1/2	31	1—7	4,2	21—35	26,6
Juni „	13 1/2	22	1—7	4,4	22—32	26,1
Juli „	14 1/2	7	2—6	3,7	24—30	26,0
August „	15 1/2	5	4—7	5,9	26—29	27,6
September „	16 1/2	3	4—7	5,3	24—31	27,6
Oktober „	17 1/2	5	6—9	7,3	27—34	30,5

Durchschnittlicher Zuwachs nach einem Jahr bei 31 Individuen 4,2 cm.

Bei Versuch 71 sollte versucht werden eine möglichst große Menge Schollen zu markieren und sie an einem solchen Orte auszusetzen, daß sie nicht sofort wieder den Fischern in die Netze gerieten und Zeit zum Wandern hatten. Leider war es nicht möglich Schollen aus dem südlichen Teil der Deutschen Bucht zu erhalten, da unser Fischer behauptete, daß die Fischerei an der ostfriesischen Küste zur Zeit des Versuches nicht genügend lohne. Es mußte deshalb beim Amrum-Feuerschiff gefischt werden, wo damals die Hauptschollenfischerei betrieben wurde. Die Fische wurden von dem Fangplatz nach einer Stelle 25 Sm W von Amrum gebracht, an der wegen des rauhen Grundes ein Befischen unmöglich ist. Da die Schollen der Gründe bei Amrum und Sylt sich in Bezug auf ihre Wanderungen anders verhalten, wie die der ostfriesischen Küste und von Helgoland, so dürfen wir diesen Versuch mit unseren helgoländer Aussetzungen nicht zusammenstellen, sondern müssen seine Ergebnisse als abweichend gesondert betrachten.

Es hat sich gezeigt, daß die Schollen sehr bald von der sie vor dem Gefangenwerden schützenden Stelle abgewandert sind. Es ist ja sehr leicht möglich, daß sie hier keine günstigen Lebensbedingungen antrafen. Die Hauptverbreitung erfolgt nun während der zweiten Hälfte des Mai und während des Juni in nördlicher Richtung bis etwa zum 55 ° N B. Ganz vereinzelt sind sie bis in die Nähe von Helgoland gezogen. Eine findet sich nach 29 Tagen nördlich vom Terschelling-Feuerschiff. Südlich ist eine bis zum Weser-Feuerschiff gekommen, nordwestlich eine bis in die Nähe der Südlichen Schlickbank. 70 Sm nach N ist Nr. 143 gewandert, zwei andere zum Graadyb-Feuerschiff. In den Monaten Juli bis Oktober läßt sich dann eine deutliche Hauptwanderung nach NW erkennen, aber sie führt nicht sehr weit vom Aussetzorte weg. Die meisten Wiederfangorte liegen in der Nähe des Schnittpunktes des 55 ° N B. mit dem 7 ° E Länge. Nach S ist eine bis nördlich von Juist, eine zweite etwas weiter westlich und eine dritte noch etwas westlicher bis zum Borkum-Riffgrund gezogen. 100 Sm nach W bis auf den Austerngrund ist Nr. 239 gezogen. Nrn. 196 und 211 wurden in 5 ° 30′ E L. auf dem 55 ° N B. gefangen, 20 Sm südlich davon Nr. 227, 65 Sm direkt nach N vom Aussetzorte fanden sich Nrn. 241 und 242, beim Hornsriff-Feuerschiff die Nrn. 207 und 232.

Von den 15 Wiederfängen des kommenden Winters liegen nur 2 weiter vom Aussetzplatz entfernt, Nr. 270 am Südrand des Austerngrundes und Nr. 274 im Eingang zum Kanal und zwar letzteres ein wahrscheinlich noch nicht laichreifes ♂ von 22 cm. Die in die 70 Wiederfänge des folgenden Frühjahrs gruppieren sich auch zumeist um den Aussetzort. Bemerkenswert sind 2 Fänge südlich von Helgoland (ob sie wirklich daher stammen, scheint mir nicht sicher; die Fischer haben sie vielleicht weiter nördlich gefangen und einen falschen Fischort angegeben, wie es ja leider öfter vorkommt). Auffallend sind auch noch die beiden Fänge vor der englischen Küste und der westlich von Terschelling. Alle drei ♂ von 22—25 cm. Die 19 Sommerwiederfänge des Sommers 1909 zeigen eine ziemlich weite Zerstreuung; besonders der Zug nach W in die tieferen Gründe der Nordsee tritt stark hervor, viel bedeutender als im vorhergehenden Sommer. 11 der Schollen sind bis über den 5 ° E nach W gezogen.

Während wir bei den bei Helgoland ausgesetzten Schollen im Frühjahr eine Ausbreitung der Schollen von Borkumriff bis nach Sylt der ganzen Küste entlang beobachten können, beschränken sich in ihrer Hauptmasse die Schollen dieses Versuches auf ein verhältnismäßig schmales Küstengebiet. Im ersten Jahre der Aussetzung erfolgt die Wanderung hauptsächlich nach NW bis etwa 50 Sm vom Aussetzorte. Erst im Sommer des zweiten Jahres erfolgt eine bedeutendere Abwanderung nach W in die tiefere Nordsee. Nach N bildet der 56 ° N eine Grenze, die von keiner Scholle überschritten ist.

Der durchschnittliche Zuwachs ergibt sich aus Tabelle V; er erweist sich wieder als sehr unregelmäßig. Nach einem Jahr an 31 Individuen gemessen beträgt er **4,2** cm. Dieser Zuwachs stimmt fast genau überein mit dem Zuwachs des Versuches 58 bei Vyl F. S., bei dem 36 Individuen ein Jahr nach dem Aussetzen durchschnittlich 4,25 cm gewachsen waren.

Versuch 72. 23. VI. 08.

Ort: 3—4 Sm NW von Helgoland. 41 m Schlick.

Ausgesetzt: **1300,** wiedergefangen: **452** Schollen = **34,7%**.

Größenanalyse:

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	cm.	
1	—	3	44	124	136	114	85	56	30	15	10	2	1	—	—	—	—	—	♂	621
—	—	5	40	121	180	125	74	59	38	16	10	8	2	2	1	—	—	1	♀	679
1	—	5	84	245	316	239	159	115	68	31	20	10	3	2	1	—	—	—	♂+♀	1300

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 08. 267	23. VI. 08	NW von Helgoland	41	♀	26	25	0	—	—	—	0	1
2	D.H. 07. 3525	„	„	41	♂	23	23	0	—	—	—	0	2
3	„ 3876	„	„	41	♀	23	22	0	—	—	—	0	3
4	„ 3400	24. VI. 08	Bei Helgoland	36	♂	25	25	0	—	—	—	1	4
5	„ 3439	„	„	23	♀	24	23	0	—	—	—	1	5
6	D.H. 08. 161	„	NW von Helgoland	—	♀	23	24	+1	—	—	—	1	6
7	D.H. 07. 3769	„	„	—	♀	23	24	+1	—	—	—	1	7
8	„ 3508	„	„	—	♂	22	21	0	—	—	—	1	8
9	„ 3726	„	„	—	♂	22	21	0	—	—	—	1	9
10	D.H. 08. 434	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	1	10
11	„ 237	„	„	—	♂	23	22	0	—	—	—	1	11
12	D.H. 07. 3841	„	„	—	♂	25	25	0	—	—	—	1	12
13	D.H. 08. 242	„	„	—	♂	26	26	0	—	—	—	1	13
14	D.H. 07. 3694	„	„	—	♀	23	22	0	—	—	—	1	14
15	D.H. 08. 574	„	„	—	♂	23	22	0	—	—	—	1	15
16	D.H. 07. 3379	„	„	—	♀	27	27	0	—	—	—	1	16

MARINE BIOLOGICAL LIBRARY

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
17	D.H. 08. 189	25. VI. 08	6 Sm NW von Helgoland	32	♀	26	26	0	—	—	—	2	17
18	D.H. 07. 3750	„	„	32	♀	25	24	0	—	—	—	2	18
19	D.H. 08. 591	26. VI. 08	S von Helgoland	—	♀	25	25	0	—	—	—	3	19
20	D.H. 07. 3930	„	W von Helgoland	—	♂	21	21	0	—	—	—	3	20
21	D.H. 08. 226	„	„	—	♀	23	22	0	—	—	—	3	21
22	D.H. 07. 3701	„	„	—	♂	24	24	0	—	—	—	3	22
23	D.H. 08. 326	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	3	23
24	D.H. 07. 3976	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	3	24
25	D.H. 08. 79	„	„	—	♂	22	21	0	—	—	—	3	25
26	„ 385	„	„	—	♂	26	24	0	—	—	—	3	26
27	„ 463	„	„	—	♀	23	22	0	—	—	—	3	27
28	„ 238	„	„	—	♂	25	25	0	—	—	—	3	28
29	D.H. 07. 3937	„	„	—	♂	27	26	0	—	—	—	3	29
30	„ 3415	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	3	30
31	„ 3703	„	„	—	♂	22	20	0	—	—	—	3	31
32	D.H. 08. 499	„	„	—	♂	23	21	0	—	—	—	3	32
33	D.H. 07. 3575	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	3	33
34	„ 3356	„	NW von Helgoland	36	♀	23	22	0	—	—	—	3	34
35	D.H. 08. 330	„	„	36	♂	28	27	0	—	—	—	3	35
36	„ 582	„	„	36	♂	24	24	0	—	—	—	3	36
37	D.H. 07. 3787	„	„	36	♂	22	22	0	—	—	—	3	37
38	„ 3568	„	„	36	♀	24	25	+1	—	—	—	3	38
39	D.H. 08. 424	„	„	36	♂	24	24	0	—	—	—	3	39
40	„ 484	„	„	36	♂	23	23	0	—	—	—	3	40
41	„ 257	„	„	36	♂	24	23	0	—	—	—	3	41
42	„ 392	27. VI. 08	54° 15′ N 7° 28′ E	40	♀	24	23	0	—	—	—	3	42
43	„ 536	„	„	30	♀	29	29	0	—	—	—	4	43
44	D.H. 07. 3738	„	WNW von Helgoland	—	♀	22	23	+1	—	—	—	4	44
45	D.H. 08. 215	„	„	—	♀	30	29	0	—	—	—	4	45
46	D.H. 07. 3396	„	NE von Helgoland	—	♂	22	23	+1	—	—	—	4	46
47	„ 3383	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	4	47
48	D.H. 08. 392	„	„	—	♂	26	25	0	—	—	—	4	48
49	D.H. 07. 3377	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	4	49
50	„ 3321	„	4 Sm W von Helgoland	—	♂	29	29	0	—	—	—	4	50
51	„ 3306	„	„	—	♀	22	22	0	—	—	—	4	51
52	D.H. 08. 167	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	4	52
53	„ 57	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	4	53
54	„ 343	„	„	—	♂	24	23	0	—	—	—	4	54
55	D.H. 07. 3654	„	„	—	♂	27	27	0	—	—	—	4	55
56	„ 3358	„	„	—	♂	25	25	0	—	—	—	4	56
57	D.H. 08. 159	„	„	—	♂	25	24	0	—	—	—	4	57
58	D.H. 07. 3675	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	4	58
59	„ 3957	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	4	59
60	D.H. 08. 164	„	WNW von Helgoland	—	♀	24	24	0	—	—	—	4	60
61	„ 173	28. VI. 08	Bei Helgoland	40	♂	22	22	0	—	—	—	5	61
62	„ 347	„	1¼ Sm NW v. Helgoland	—	♂	23	23	0	—	—	—	5	62
63	D.H. 07. 3816	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	5	63

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
64	D.H. 08. 199	28. VI. 08	1½ Sm NW von Helgoland	—	♀	22	22	0	—	—	—	5	64
65	„ 149	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	5	65
66	D.H. 07. 3442	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	5	66
67	„ 3998	„	„	—	♀	22	22	0	—	—	—	5	67
68	D.H. 08. 1	„	„	—	♀	25	25	0	—	—	—	5	68
69	„ 510	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	5	69
70	D.H. 07. 3388	„	„	—	♀	22	21	0	—	—	—	5	70
71	D.H. 08. 286	„	„	—	♀	27	26	0	—	—	—	5	71
72	D.H. 07. 3578	„	„	—	♀	27	26	0	—	—	—	5	72
73	D.H. 08. 535	„	„	—	♀	25	25	0	—	—	—	5	73
74	D.H. 07. 3974	„	„	—	♂	21	21	0	—	—	—	5	74
75	„ 3968	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	5	75
76	D.H. 08. 358	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	5	76
77	„ 375	„	„	—	♂	24	24	0	—	—	—	5	77
78	D.H. 07. 3311	„	„	—	♀	23	22	0	—	—	—	5	78
79	„ 3552	„	„	—	♀	26	26	0	—	—	—	5	79
80	D.H. 08. 386	„	„	—	♀	26	26	0	—	—	—	5	80
81	D.H. 07. 3664	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	5	81
82	„ 3325	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	5	82
83	„ 3417	„	„	—	♀	31	31	0	—	—	—	5	83
84	„ 3763	„	„	—	♀	22	22	0	—	—	—	5	84
85	D.H. 08. 513	29. VI. 08	20 Sm WNW v. Helgoland	—	♂	27	27	0	—	—	—	6	85
86	D.H. 07. 3678	„	8 Sm WNW v. Helgoland	40	♀	24	23	0	—	—	—	6	86
87	D.H. 08. 325	„	5 Sm W von Helgoland	—	♀	24	24	0	—	—	—	6	87
88	D.H. 08. 335	„	„	—	♀	23	24	+1	—	—	—	6	88
89	D.H. 07. 3645	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	6	89
90	D.H. 08. 575	„	„	—	♀	23	24	+1	—	—	—	6	90
91	„ 11	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	6	91
92	„ 559	„	„	—	♀	28	28	0	—	—	—	6	92
93	„ 532	„	„	—	♂	25	24	0	—	—	—	6	93
94	D.H. 07. 3481	„	„	—	♀	22	22	0	—	—	—	6	94
95	D.H. 08. 555	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	6	95
96	D.H. 07. 3342	„	NW von Helgoland	36	♂	21	21	0	—	—	—	7	96
97	D.H. 08. 322	30. IV. 08	54° 15′ N 7° 30′ E	—	♂	27	27	0	—	—	—	7	97
98	D.H. 07. 3354	1. VII. 08	3 Sm NW v. Helgoland	—	♀	25	25	0	—	—	—	8	98
99	„ 3623	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	8	99
100	D.H. 08. 36	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	8	100
101	„ 142	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	8	101
102	D.H. 07. 3330	„	„	—	♀	22	22	0	—	—	—	8	102
103	„ 3929	„	„	—	♀	26	26	0	—	—	—	8	103
104	„ 3589	„	„	—	♀	26	26	0	—	—	—	8	104
105	„ 3737	„	„	—	♂	24	24	0	—	—	—	8	105
106	D.H. 08. 454	„	„	—	♂	25	25	0	—	—	—	8	106
107	„ 194	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	8	107
108	D.H. 07. 3815	„	„	—	♂	21	21	0	—	—	—	8	108
109	„ 3333	2. VII. 08	NW von Helgoland	—	♂	24	24	0	—	—	—	9	109
110	D.H. 08. 422	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	9	110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
111	D.H. 07. 3705	2. VII. 08	5 Sm WSW v. Helgoland	45	♂	24	24	0	—	—	—	9	111
112	„ 3907	„	16 Sm NzW v. Helgoland	21	♀	24	24	0	—	—	—	9	112
113	„ 3619	3. VII. 08	W von Helgoland	—	♀	26	26	0	—	—	—	10	113
114	D.H. 08. 382	4. VII. 08	3 Sm WNW v. Helgoland	—	♀	23	23	0	—	—	—	11	114
115	„ 516	„	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	11	115
116	D.H. 07. 3736	„	„	—	♀	22	22	0	—	—	—	11	116
117	„ 3871	5. VII. 08	5 Sm SWzW v. Helgoland	—	♂	23	24	+1	—	—	—	12	117
118	D.H. 08. 567	„	SW von Helgoland	—	♀	27	27	0	—	—	—	12	118
119	„ 442	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	12	119
120	D.H. 07. 3616	„	„	—	♂	22	22	0	—	—	—	12	120
121	D.H. 08. 491	„	„	—	♂	24	24	0	—	—	—	12	121
122	D.H. 07. 3583	„	„	—	♀	28	28	0	—	—	—	12	122
123	„ 3475	„	4 Sm NW v. Helgoland	—	♀	22	22	0	—	—	—	12	123
124	„ 3651	„	WNW v. Helgoland	—	♀	24	24	0	—	—	—	12	124
125	„ 3424	7. VII. 08	4 Sm W von Helgoland	40	♂	24	24	0	—	—	—	14	125
126	D.H. 08. 279	„	„	40	♂	22	22	0	—	—	—	14	126
127	D.H. 07. 3418	8. VII. 08	SW von Helgoland	—	♂	24	24	0	—	—	—	15	127
128	D.H. 08. 126	„	„	—	♂	31	31	0	—	—	—	15	128
129	„ 114	9. VII. 08	bei Helgoland	36	♂	22	22	0	—	—	—	16	129
130	„ 210	„	Weser F. S.	—	♀	24	24	0	—	—	—	16	130
131	„ 45	10. VII. 08	WNW von Helgoland	—	♂	25	25	0	—	—	—	17	131
132	D.H. 07. 3756	„	bei Helgoland	36	♀	24	24	0	—	—	—	17	132
133	D.H. 08. 372	„	4 Sm NNW v. Helgoland	—	♀	23	24	+1	—	—	—	17	133
134	„ 355	„	„	—	♂	24	25	+1	—	—	—	17	134
135	D.H. 07. 3590	„	2 Sm N v. Weser F. S.	31	♂	22	22	0	—	—	—	17	135
136	D.H. 08. 562	„	NW von Helgoland	41	♂	24	24	0	—	—	—	17	136
137	D.H. 07. 3431	c.13. VII. 08	?	—	♂	22	23	+1	—	—	—	c.20	137
138	D.H. 08. 580	13. VII. 08	4 Sm NW v. Helgoland	—	♂	24	24	0	—	—	—	20	138
139	D.H. 07. 3774	14. VII. 08	NW von Helgoland	27	♀	23	23	0	—	—	—	21	139
140	„ 4000	15. VII. 08	4 Sm NW v. Helgoland	—	♀	27	27	0	—	—	—	22	140
141	D.H. 08. 73	16. VII. 08	15 Sm SW v. Helgoland	36	♀	23	23	0	—	—	—	23	141
142	„ 531	c.19. VII. 08	?	—	♂	25	25	0	160	—	—	c.26	142
143	D.H. 07. 3467	19. VII. 08	54° 35′ N 7° 50′ E	—	♂	26	26	0	155	—	—	26	143
144	D.H. 08. 35	„	„	—	♂	26	26	0	—	—	—	26	144
145	D.H. 07. 3805	22. VII. 08	4 Sm NW v. Helgoland	—	♂	21	21	0	—	—	—	29	145
146	D.H. 08. 252	„	„	—	♀	25	25	0	—	—	—	29	146
147	D.H. 07. 3362	„	„	—	♀	21	21	0	—	—	—	29	147
148	„ 3892	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	29	148
149	„ 3611	23. VII. 08	NW von Helgoland	—	♀	29	29	0	—	—	—	30	149
150	D.H. 08. 571	24. VII. 08	SE von Helgoland	—	♀	25	25	0	—	—	—	31	150
151	D.H. 07. 3409	25. VII. 08	40 Sm NNW v. Helgoland	—	♂	21	21	0	—	—	—	32	151
152	D.H. 08. 514	„	10 Sm WNW v. Norderney	—	♀	23	23	0	—	—	—	32	152
153	„ 448	„	54° 30′ N 7° 58′ E	21	♂	23	26	0	137	—	—	32	153
154	D.H. 07. 3301	„	54° 14′ N 7° 37′ E	40	♂	30	30	0	260	—	—	32	154
155	„ 3473	„	„	40	♀	27	27	0	180	—	—	32	155
156	„ 3378	„	„	40	♀	21	21	0	87	—	—	32	156
157	D.H. 07. 3798	27. VII. 08	bei Helgoland	—	♂	25	25	0	—	—	—	34	157

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
158	D.H. 08. 204	28. VII. 08	WNW von Helgoland	27	♀	24	24	0	—	—	—	35	158
159	D.H. 07. 3902	30. VII. 08	„	—	♀	23	23	0	—	—	—	37	159
160	D.H. 08. 572	31. VII. 08	54° 25′ N 7° 55′ E	—	♀	23	23	0	—	—	—	38	160
161	D.H. 07. 3924	2. VIII. 08	54° 20′ N 8° 1′ E	—	♀	21	21	0	—	—	—	40	161
162	„ 3961	3. VIII. 08	5—10 Sm W v. Helgoland	—	♂	24	24	0	—	—	—	41	162
163	„ 3680	4. VIII. 08	54° 25′ N 7° 55′ E	—	♀	24	24	0	—	—	—	42	163
164	„ 3709	6. VIII. 08	54° 25′ N 7° 46′ E	22	♀	27	27	0	—	—	—	44	164
165	„ 3633	„	8 Sm W von Helgoland	—	♂	26	27	+1	—	—		44	165
166	D.H. 08. 220	7. VIII. 08	NW von Helgoland	25	♀	23	23	0	—	—	—	45	166
167	D.H. 07. 3668	8. VIII. 08	15 Sm WNW v. Helgoland	—	♀	27	27	0	—	—	—	46	167
168	„ 3556	„	25 Sm SSE v. Helgoland	—	♀	23	23	0	—	—	—	46	168
169	„ 3365	9. VIII. 08	53° 9′ N 3° 38′ E	32	♀	23	23	0	—	160	WSW	47	169
170	„ 3997	„	8 Sm W von Helgoland	—	♀	24	24	0	—	—	—	47	170
171	„ 3367	10. VIII. 08	54° 21′ N 7° 51′ E	22	♀	25	25	0	140	—	—	48	171
172	D.H. 08. 345	„	Bei Helgoland	16	♀	24	24	0	—	—	—	48	172
173	„ 556	12. VIII. 08	E von Helgoland	36	♂	27	27	0	—	—	—	50	173
174	„ 593	14. VIII. 08	NNW von Norderney	32	♀	23	23	0	—	35	SW	52	174
175	„ 145	15. VIII. 08	54° 57′ N 5° 10′ E	41	♂	23	23	0	103	100	WNW	53	175
176	D.H. 07. 3812	17. VIII. 08	53° 30′ N 4° 41′ E	45	♂	23	25	+2	—	110	W	55	176
177	D.H. 08. 284	„	SSE von Helgoland	—	♀	25	25	0	—	—	—	55	177
178	„ 74	„	SE von Helgoland	40	♀	24	25	+1	—	—	—	55	178
179	D.H. 07. 3498	„	„	40	♀	21	22	+1	—	—	—	55	179
180	D.H. 08. 291	„	„	40	♂	24	24	0	—	—	—	55	180
181	„ 576	18. VIII. 08	54° 35′ N 4° 45′ E	47	♂	25	25	0	—	110	W	56	181
182	„ 548	„	54° 14′ N 6° 39′ E	—	♀	24	24	0	112	—	—	56	182
183	D.H. 08. 184	„	54° 20′ N 7° 48′ E	18	♀	23	23	0	—	—	—	56	183
184	D.H. 07. 3612	„	48 Sm WSW v. Graadeep F. S.	32	♀	28	28	0	—	65	WNW	56	184
185	D.H. 08. 282	„	3 Sm NW von Helgoland	—	♀	32	32	0	—	—	—	56	185
186	„ 214	„	1 Sm NW von Helgoland	—	♀	23	23	0	—	—	—	56	186
187	„ 423	c. 19. VIII. 08	54° 12′ N 7° 0′ E	—	♀	23	23	0	—	—	—	c. 57	187
188	D.H. 07. 3404	19. VIII. 08	E von Helgoland	36	♀	25	25	0	—	—	—	57	188
189	D.H. 08. 383	„	NW von Helgoland	18	♂	25	25	0	—	—	—	57	189
190	D.H. 07. 3471	„	50 Sm WSW v. Graadeep F. S.	29	♂	23	23	0	—	65	NNW	57	190
191	„ 3860	22. VIII. 08	17 Sm SSE v. Helgoland	—	♂	26	26	0	—	—	—	60	191
192	„ 3573	„	„	—	♀	24	24	0	—	—	—	60	192
193	D.H. 08. 378	„	3 Sm NW v. Helgoland	—	♀	21	21	0	—	—	—	60	193
194	„ 400	„	18 Sm SE von Helgoland	22	♀	23	23	0	—	—	—	60	194
195	D.H. 07. 3557	24. VIII. 08	55° 0′ N 5° 10′ E	—	♀	28	28	0	—	100	WNW	62	195
196	„ 3425	„	3 Sm S von Helgoland	—	♂	21	21	0	—	—	—	62	196
197	„ 3919	25. VIII. 08	54° 45′ N 4° 41′ E	47	♂	25	25	0	—	110	WzN	63	197
198	D.H. 08. 518	„	55° 0′ N 5° 10′ E	—	♀	22	22	0	80	100	WNW	63	198
199	D.H. 07. 3350	„	54° 28′ N 4° 40′ E	44	♀	23	23	0	—	110	WzN	63	199
200	„ 3310	„	54° 42′ N 4° 30′ E	50	♀	22	22	0	—	120	WzN	63	200
201	D.H. 08. 140	c. 27. VIII. 08	?	—	♂	21	21	0	—	—	—	c. 65	201
202	„ 329	c. 28. VIII. 08	?	—	♂	23	23	0	100	—	—	c. 66	202
203	„ 216	29. VIII. 08	54° 19′ N 4° 11′ E	49	♂	23	23	0	110	130	W	67	203
204	D.H. 07. 3771	1. IX. 08	54° 8′ N 4° 7′ E	45	♀	26	27	+1	—	125	W	70	204

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
205	D.H. 07. 3622	1. IX. 08	53° 55′ N 4° 55′ E	41	♂	22	22	0	103	105	WzS	70	205
206	„ 3980	2. IX. 08	53° 37′ N 4° 30′ E	—	♀	26	26	0	145	120	WSW	71	206
207	D.H. 08. 206	5. IX. 08	?	—	♀	25	26	+1	160	—	—	74	207
208	„ 318	„	?	—	♀	25	25	0	145	—	—	74	208
209	„ 384	„	54° 27° N 4° 14′ E	49	♂	25	26	+1	—	120	W	74	209
210	D.H. 07. 3359	7. IX. 08	55° 5′ N 6° 0′ E	—	♂	26	26	0	—	85	NW	76	210
211	„ 3407	8. IX. 08	1½ Sm WNW von Helgoland	—	♂	24	25	+1	—	—	—	77	211
212	D.H. 08. 344	„	„	—	♂	25	25	0	—	—	—	77	212
213	„ 225	„	„	—	♀	23	24	+1	—	—	—	77	213
214	D.H. 07. 3518	„	„	—	♂	24	24	0	—	—	—	77	214
215	„ 3614	9. IX. 08	54° 12′ N 4° 27′ E	47	♀	23	24	+1	—	110	W	78	215
216	D.H. 08. 388	„	54° 16′ N 4° 19′ E	47	♀	24	26	+2	—	120	W	78	216
217	D.H. 07. 3872	12. IX. 08	54° 12′ N 4° 27′ E	47	♀	23	24	+1	150	110	W	81	217
218	„ 3374	13. IX. 08	54° 29′ N 4° 47′ E	47	♀	26	27	+1	—	105	WzN	82	218
219	„ 3963	„	55° 5′ N 4° 15′ E	49	♀	23	25	+2	—	140	WNW	82	219
220	D.H. 08. 374	„	53° 7′ N 3° 51,5′ E	—	♀	24	24	0	123	150	WSW	82	220
221	D.H. 07. 3967	14. IX. 08	?	—	♀	26	27	+1	150	—	—	83	221
222	„ 3355	„	54° 18′ N 4° 33′ E	49	♂	26	26	0	139	115	W	83	222
223	„ 2503	c.14. IX. 08	?	—	♂	22	23	+1	90	—	—	c.83	223
224	„ 3585	17. IX. 08	?	—	♀	24	25	+1	—	—	—	86	224
225	„ 3302	„	54° 33′ N 7° 12′ E	38	♂	22	23	+1	—	—	—	86	225
226	„ 3784	18. IX. 08	54° 7′ N 4° 23′ E	43	♂	24	24	0	—	120	W	87	226
227	„ 3458	„	„	43	♂	23	23	0	98	120	W	87	227
228	D.H. 08. 256	„	54° 47′ N 7° 7′ E	27	♂	28	28	0	—	—	—	87	228
229	„ 158	19. IX. 08	54° 22′ N 5° 8′ E	43	♀	24	25	+1	—	100	W	88	229
230	„ 14	„	4—5 Sm NW von Helgoland	—	♀	26	26	0	—	—	—	88	230
231	D.H. 07. 3889	20. IX. 08	SE von Helgoland	36	♂	25	25	0	—	—	—	89	231
232	D.H. 08. 476	„	3—4 Sm NW von Helgoland	—	♀	21	21	0	—	—	—	89	232
233	„ 229	„	„	—	♂	28	28	0	—	—	—	89	233
234	„ 320	„	„	—	♀	25	26	+1	—	—	—	89	234
235	D.H. 07. 3854	„	„	—	♀	24	25	+1	—	—	—	89	235
236	„ 3966	„	„	—	♀	24	25	+1	—	—	—	89	236
237	„ 3986	„	„	—	♀	24	27	+3	—	—	—	89	237
238	„ 3510	„	„	—	♀	27	29	+2	—	—	—	89	238
239	D.H. 08. 251	„	„	—	♀	25	26	+1	—	—	—	89	239
240	D.H. 07. 3934	„	„	—	♂	20	21	+1	—	—	—	89	240
241	„ 3973	„	„	—	♀	21	24	+3	—	—	—	89	241
242	„ 3899	„	„	—	♂	24	25	+1	—	—	—	89	242
243	„ 3357	21. IX. 08	10 Sm NW von Helgoland	—	♀	22	22	0	—	—	—	90	243
244	„ 2493	23. IX. 08	54° 50′ N 5° 20′ E	—	♀	21	22	+1	—	95	WNW	92	244
245	D.H. 08. 301	„	NW von Helgoland	—	♂	24	24	0	—	—	—	92	245
246	„ 348	24. IX. 08	53° 27′ N 3° 30′ E	31	♀	26	26	0	—	150	WSW	93	246
247	D.H. 07. 3687	„	?	—	♂	24	26	+2	—	—	—	93	247
248	„ 3989	25. IX. 08	4 Sm SE von Helgoland	—	♀	21	23	+2	—	—	—	94	248
249	„ 3499	26. IX. 08	54° 47′ N 4° 18′ E	—	♂	25	28	+3	246	130	WzN	95	249
250	„ 3811	„	SSE von Helgoland	23	♂	24	24	0	—	—	—	95	250
251	„ 3778	„	„	23	♀	26	27	+1	—	—	—	95	251

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
252	D.H. 08. 143	26. IX. 08	10 Sm WNW v. Helgoland	—	♀	22	22	0	—	—	—	95	252
253	D.H. 07. 3727	27. IX. 08	52° 59′ N 3° 53,5′ E	27	♀	22	22	0	—	150	SWzW	96	253
254	„ 3536	28. IX. 08	3 Sm WNW v. Helgoland	—	♂	25	26	+1	—	—	—	97	254
255	D.H. 08. 496	„	„	—	♀	23	25	+2	—	—	—	97	255
256	D.H. 07. 3488	1. X. 08	70 Sm NW v. Helgoland	—	♀	25	25	0	—	70	NW	100	256
257	„ 3868	„	54° 6′ N 3° 53′ E	40	♀	26	27	+1	155	135	W	100	257
258	„ 3397	2. X. 08	55° 7′ N 5° 59′ E	45	♀	29	30	+1	266	110	NW	101	258
259	„ 3838	„	54° 7′ N 4° 28′ E	47	♀	22	25	+3	—	105	W	101	259
260	D.H. 08. 364	„	53° 58,5′ N 6° 17′ E	31	♂	23	25	+2	—	60	WzS	101	260
261	„ 32	5. X. 08	54° 33,5′ N 7° 52,5′ E	18	♀	24	24	0	130	—	—	104	261
262	„ 563	6. X. 08	53° 42′ N 4° 12′ E	40	♂	27	27	0	—	130	WzS	105	262
263	„ 308	„	?	—	♀	24	25	+1	143	—	—	105	263
264	D.H. 07. 3478	7. X. 08	WNW von Helgoland	22	♂	22	24	+2	—	—	—	106	264
265	„ 3724	10. X. 08	6 Sm EzS v. Helgoland	22	♂	25	26	+1	—	—	—	109	265
266	D.H. 08. 362	„	55° N 6° E	—	♀	23	25	+2	—	80	NW	109	266
267	D.H. 07. 3639	11. X. 08	54° 10′ N 5° 30′ E	40	♀	23	23	0	98	80	W	110	267
268	„ 3851	12. X. 08	WNW von Helgoland	25	♀	23	26	+3	—	—	—	111	268
269	„ 3621	13. X. 08	?	—	♂	25	25	0	—	—	—	112	269
270	„ 3692	14. X. 08	54° 10′ N 4° 5′ E	45	♀	24	24	0	100	135	W	113	270
271	„ 3932	17. X. 08	53° 55′ N 4° 8′ E	43	♀	25	26	+1	134	135	W	116	271
272	„ 3604	„	60 Sm NW v. Helgoland	—	♂	22	23	+1	—	60	NW	116	272
273	„ 3949	18. X. 08	6 Sm WzN v. Helgoland	—	♂	22	23	+1	—	—	—	117	273
274	D.H. 08. 246	„	WNW von Helgoland	—	♂	21	23	+2	—	—	—	117	274
275	„ 209	20. X. 08	?	—	♂	24	25	+1	135	—	—	119	275
276	„ 357	21. X. 08	4 Sm WNW v. Helgoland	—	♂	22	24	+2	—	—	—	120	276
277	„ 307	„	„	—	♂	25	25	0	—	—	—	120	277
278	„ 483	22. X. 08	54° 27′ N 7° 52′ E	20	♀	30	35	+5	—	—	—	121	278
279	D.H. 07. 3955	25. X. 08	54° 42′ N 7° 31′ E	25	♂	24	25	+1	135	—	—	124	279
280	D.H. 08. 369	27. X. 08	10 Sm NW v. Helgoland	—	♂	25	25	0	—	—	—	126	280
281	„ 474	„	54° 25′ N 4° 5′ E	45	♂	28	30	+2	—	130	W	126	281
282	D.H. 07. 3528	„	54° 10′ N 6° 31′ E	38	♂	22	23	+1	102	50	W	126	282
283	„ 3761	„	?	—	♀	26	27	+1	—	—	—	126	283
284	„ 3915	c. 28. X. 08	?	—	♀	32	33	+1	310	—	—	c. 127	284
285	„ 3869	29. X. 08	12 Sm W v. Helgoland	—	♂	23	24	+1	—	—	—	128	285
286	„ 3450	„	54° 23′ N 4° 40′ E	45	♂	26	26	0	—	110	W	128	286
287	„ 3453	30. X. 08	53° 34′ N 3° 31′ E	41	♂	23	27	+4	—	150	WzS	129	287
288	„ 3436	1. XI. 08	54° 30′ N 4° 15′ E	46	♀	23	28	+5	208	120	W	131	288
289	„ 3766	„	54° 20′ N 7° 30′ E	36	♀	25	26	+1	175	—	—	131	289
290	„ 3947	„	54° 35′ N 4° 20′ E	49	♂	24	30	+6	—	120	W	131	290
291	„ 3852	2. XI. 08	20 Sm N von Norderney	32	♂	27	27	0	—	—	—	132	291
292	„ 3911	3. XI. 08	54° 10′ N 7° 35′ E	38	♂	24	24	0	124	—	—	133	292
293	D.H. 08. 432	„	54° 15′ N 7° 40′ E	40	♀	27	27	0	—	—	—	133	293
294	D.H. 07. 3729	4. XI. 08	54° 19′ N 7° 21′ E	34	♀	24	25	+1	143	—	—	134	294
295	„ 3523	5. XI. 08	54° 10′ N 6° E	36	♂	24	24	0	—	60	W	135	295
296	„ 3615	„	54° 30′ N 4° 30′ E	45	♂	25	26	+1	—	120	W	135	296
297	„ 3865	6. XI. 08	52° 44′ N 3° 27′ E	36	♀	28	28	0	—	160	WSW	136	297
298	„ 3905	7. XI. 08	54° 8′ N 6° 30′ E	36	♀	27	31	+4	288	50	W	137	298

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
299	D.H. 08. 137	8. XI. 08	54° 36′ N 7° 17′ E	32	♂	18	23	±5	76	—	—	138	299
300	„ 406	9. XI. 08	8 Sm SW von Helgoland	36	♀	23	24	+1	—	—	—	139	300
301	„ 600	11. XI. 08	54° 18′ N 7° 28′ E	34	♂	23	23	0	102	—	—	141	301
302	„ 309	„	10 Sm NNW v. Helgoland	—	♀	27	28	+1	—	—	—	141	302
303	„ 402	20. XI. 08	?	—	♂	22	28	+6	176	—	—	150	303
304	„ 585	2. XII. 08	54° 44′ N 4° 22′ E	51	♀	22	23	+1	94	120	WzN	152	304
305	„ 413	7. XII. 08	55° 25′ N 7° 50′ E	18	♂	23	25	+2	142	70	N	157	305
306	„ 296	12. XII. 08	53° 41′ N 3° 10′ E	54	♀	23	25	+2	162	180	WSW	162	306
307	D.H. 07. 3648	14. XII. 08	55° 24′ N 4° 53′ E	42	♂	24	27	+3	168	120	NW	174	307
308	D.H. 08. 317	18. XII. 08	54° 8′ N 3° 44′ E	39	♂	26	27	+1	161	140	W	178	308
309	D.H. 07. 3777	19. XII. 08	54° 11′ N 6° 50′ E	36	♀	26	29	+3	239	—	—	179	309
310	„ 3430	23. XII. 08	?	—	♂	23	24	+1	—	—	—	183	310
311	D.H. 08. 292	5. I. 09	54° 49′ N 4° 51′E	40	♀	25	26	+1	158	110	WNW	196	311
312	„ 280	c. 15. I. 09	?	—	♂	25	26	+1	138	—	—	c.206	312
313	D.H. 07. 3398	9. II. 09	?	—	♀	25	29	+4	—	—	—	231	313
314	D.H. 08. 336	24. II. 09	53° 23′ N 2° 52′ E	31	♀	26	30	+4	—	180	WzS	246	314
315	D.H. 07. 3463	27. II. 09	53° 27′ N 4° 43′ E	29	♂	24	24	0	112	120	WSW	249	315
316	D.H. 08. 266	11. III. 09	53° 33′ N 4° 42′ E	25	♂	22	23	+1	109	120	WSW	261	316
317	„ 275	16. III. 09	52° 30′ N 4° 2′ E	—	♀	24	26	+2	—	160	SWzW	266	317
318	D.H. 07. 3426	„	N von Norderney	36	♂	24	25	+1	—	—	—	266	318
319	„ 3764	„	„	—	♂	24	25	+1	—	—	—	266	319
320	D.H. 08. 528	20. III. 09	53° 24′ N 2° 29′ E	24	♀	25	27	+2	159	190	WzS	270	320
321	„ 431	„	Norderney F. S.	—	♂	23	23	0	—	—	—	270	321
322	„ 356	22. III. 09	54° 46′ N 4° 24′ E	47	♀	24	27	+3	—	120	WzN	272	322
323	D.H. 07. 3956	„	54° 10′ N 6° 10′ E	30	♂	22	23	+1	100	55	W	272	323
324	„ 3572	24. III. 09	Norderney F. S.	33	♂	23	23	0	—	—	—	274	324
325	„ 3982	„	53° 59′ N 6° 18′ E	30	♀	24	24	0	110	55	WzS	274	325
326	„ 3720	25. III. 09	54° 18′ N 6° 50′ E	32	♀	23	25	+2	126	—	—	275	326
327	„ 3843	29. III. 09	54° 4′ N 1° 55′ E	72	♀	22	?	?	—	200	W	279	327
328	D.H. 08. 540	30. III. 09	52° 4′ N 2° 54′ E	29	♀	25	27	+2	172	210	SWzW	280	328
329	„ 331	„	54° 31′ N 4° 20′ E	47	♂	25	27	+2	—	120	W	280	329
330	„ 370	31. III. 09	6 Sm NWzW v. Helgoland	—	♂	22	23	+1	—	—	—	281	330
331	D.H. 07. 3888	1. IV. 09	53° 44′ N 5° 57′ E	—	♀	25	29	+4	235	70	WSW	282	331
332	„ 3992	2. IV. 09	54° 15′ N 7° 40′ E	—	♂	22	24	+2	—	—	—	283	332
333	„ 3526	„	„	—	♂	25	26	+1	—	—	—	283	333
334	D.H. 08. 182	7. IV. 09	?	—	♂	29	31	+2	249	—	—	288	334
335	„ 196	„	?	—	♂	25	29	+4	—	—	—	288	335
336	„ 239	„	?	—	♀	25	28	+3	—	—	—	288	336
337	„ 128	„	Hornsriff F. S.	—	♂	23	23	0	—	80	N	288	337
338	D.H. 07. 3393	„	5 Sm NW v. Helgoland	—	♂	23	24	+1	—	—	—	288	338
339	D.H. 08. 138	10. IV. 09	53° 45′ N 4° 38′ E	38	♀	22	27	+5	215	110	WzS	291	339
340	D.H. 07. 3620	12. IV. 09	NNW von Helgoland	31	♂	24	25	+1	—	—	—	293	340
341	D.H. 08. 361	„	52° 54′ N 3° 48′ E	29	♀	24	25	+1	—	160	WSW	293	341
342	D.H. 07. 3569	13. IV. 09	?	—	♂	26	?	?	—	—	—	294	342
343	D.H. 08. 91	15. IV. 09	54° 41′ N 7° 22′ E	25	♀	27	27	0	—	—	—	296	343
344	D.H. 07. 3592	„	53° 50′ N 5° 0′ E	36	♂	25	28	+3	174	100	W	296	344
345	„ 3559	„	3 Sm WNW v. Helgoland	—	♂	36	27	+1	—	—	—	296	345

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
346	D.H. 08. 155	21. IV. 09	NW von Helgoland	—	♂	21	24	+3	—	—	—	302	346
347	D.H. 07. 3673	„	„	—	♂	23	24	+1	—	—	—	302	347
348	„ 3500	„	„	—	♂	21	22	+1	—	—	—	302	348
349	„ 3866	„	„	—	♀	25	30	+5	—	—	—	302	349
350	„ 3996	„	„	—	♀	22	24	+2	—	—	—	302	350
351	D.H. 08. 623	„	Bei Spiekeroog	—	♀	22	25	+3	—	—	—	302	351
352	„ 311	„	NNW von Helgoland	—	♀	23	25	+2	—	—	—	302	352
353	D.H. 07. 3209	23. IV. 09	6 Sm NNW v. Amrum	20	♀	21	?	?	—	—	—	304	353
354	„ 3618	„	NW von Helgoland	—	♂	27	29	+2	—	—	—	304	354
355	„ 3492	24. IV. 09	52° 49′ N 3° 40′ E	27	♂	22	28	+6	230	160	WSW	305	355
356	„ 3411	25. IV. 09	54° 40′ N 7° 20′ E	25	♀	25	26	+1	—	—	—	306	356
357	D.H. 08. 569	26. IV. 09	52° 47′ N 3° 58′ E	32	♀	25	26	+1	145	160	WSW	307	357
358	D.H. 07. 3595	27. IV. 09	54° 38′ N 7° 32′ E	22	♀	22	23	+1	95	—	—	308	358
359	„ 3910	29. IV. 09	5 Sm NW v. Helgoland	—	♀	27	28	+1	—	—	—	310	359
360	„ 3901	„	„	—	♀	26	27	+1	—	—	—	310	360
361	D.H. 08. 354	30. IV. 09	?	—	♀	27	29	+2	—	—	—	311	361
362	D.H. 07. 3679	„	Bei Helgoland	—	♀	23	24	+1	—	—	—	311	362
363	„ 3760	1. V. 09	55° 32′ N 4° 33′ E	32	♂	21	23	+2	—	140	NW	312	363
364	„ 3719	„	2 Sm WzN v. Weser F. S.	—	♀	23	25	+2	—	—	—	312	364
365	„ 3334	4. V. 09	53° 0′ N 4° 30′ E	25	♀	22	24	+2	—	140	WSW	315	365
366	„ 3565	5. V. 09	10 Sm NNW v. Helgoland	—	♀	21	22	+1	—	—	—	316	366
367	D.H. 08. 332	„	Weser F. S.	23	♀	25	25	0	—	—	—	316	367
368	D.H. 07. 3732	6. V. 09	?	—	♀	23	27	+4	162	—	—	317	368
369	D.H. 08. 493	7. V. 09	53° 57′ N 7° 8′ E	19	♀	23	25	+2	122	—	—	318	369
370	„ 327	10. V. 09	53° 35′ N 5° 40′ E	22	♂	24	27	+3	185	80	WSW	321	370
371	D.H. 07. 3912	„	4 Sm SE von Helgoland	—	♀	21	22	+1	—	—	—	321	371
372	„ 3341	„	„	—	♂	24	24	0	—	—	—	321	372
373	„ 3921	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	321	373
374	„ 3768	„	Amrum F. S.	—	♀	25	25	0	—	—	—	321	374
375	D.H. 08. 359	„	54° 23′ N 7° 36′ E	24	♂	25	26	+1	—	—	—	321	375
376	D.H. 07. 3344	11. V. 09	Weser F. S.	22	♀	29	29	0	—	—	—	322	376
377	D.H. 08. 269	„	54° 38′ N 7° 27′ E	27	♂	24	30	+6	284	—	—	322	377
378	D.H. 07. 3928	„	NNW von Helgoland	27	♀	24	24	0	—	—	—	322	378
379	„ 3352	14. V. 09	3 Sm WNW v. Helgoland	—	♀	25	28	+3	—	—	—	325	379
380	„ 3676	„	„	—	♀	23	25	+2	—	—	—	325	380
381	„ 3711	„	54° 17′ N 7° 50′ E	20	♂	25	28	+3	168	—	—	325	381
382	„ 3364	„	6 Sm NzW v. Amrum F. S.	18	♂	23	24	+1	—	—	—	325	382
383	„ 3933	15. V. 09	54° 24′ N 7° 35′ E	—	♂	27	28	+1	180	—	—	326	383
384	D.H. 08. 597	„	53° 42′ N 4° 10′ E	41	♂	25	27	+2	—	130	WzS	326	384
385	„ 176	16. V. 09	54° 27′ N 7° 52′ E	20	♀	29	33	+4	—	—	—	327	385
386	D.H. 07. 3684	22. V. 09	3 Sm NNE v. Vyl F. S.	22	♀	23	27	+4	—	70	N	333	386
387	D.H. 08. 195	24. V. 09	3 Sm NW von Helgoland	—	♂	27	27	0	—	—	—	335	387
388	D.H. 07. 3549	„	„	—	♀	23	25	+2	—	—	—	335	388
389	„ 3725	„	54° 42′ N 7° 40′ E	20	♂	26	28	+2	—	—	—	335	389
390	D.H. 08. 412	„	?	—	♂	26	29	+3	245	—	—	335	390
391	„ 310	25. V. 09	SSE von Helgoland	32	♀	22	24	+2	—	—	—	336	391
392	D.H. 07. 3835	26. V. 09	6 Sm NW v. Elbe F. S. I	18	♀	25	27	+2	—	—	—	337	392

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
393	D.H. 07. 3943	27. V. 09	54° 16′ N 7° 55′ E	16	♂	24	26	+2	—	—	—	338	393
394	D.H. 08. 599	29. V. 09	6 Sm N v. Cap d'Ailly (b. Dieppe)	27	♂	25	27	+2	220	330	SW	340	394
395	D.H. 07. 3952	31. V. 09	?	—	♀	26	28	+2	—	—	—	342	395
396	„ 3927	„	54° 16′ N 4° 52′ E	44	♀	21	23	+2	—	100	W	342	396
397	D.H. 08. 236	3. VI. 09	4 Sm NW von Helgoland	—	♂	23	25	+2	—	—	—	345	397
398	D.H. 07. 3432	6. VI. 09	18 Sm NW von Helgoland	22	♀	23	26	+3	—	—	—	348	398
399	„ 3946	„	25 Sm NW v. Amrum F. S.	—	♀	27	29	+2	—	—	—	348	399
400	D.H. 08. 381	„	NW von Norderney	13	♂	25	28	+3	—	—	—	349	400
401	D.H. 07. 3715	10. VI. 09	NW von Helgoland	22	♂	26	26	0	—	—	—	352	401
402	D.H. 08. 67	„	ENE von Helgoland	38	♂	26	27	+1	—	—	—	352	402
403	D.H. 07. 3670	„	54° 36′ N 7° 28′ E	24	♀	23	27	+4	—	—	—	352	403
404	„ 3942	11. VI. 09	SE von Helgoland	36	♀	23	26	+3	—	—	—	353	404
405	D.H. 08. 3	„	5 Sm NW von Helgoland	—	♂	20	23	+3	—	—	—	353	405
406	„ 234	„	„	—	♂	26	28	+2	—	—	—	353	406
407	„ 404	„	53° 57′ N 7° 14′ E	25	♂	23	26	+3	170	—	—	353	407
408	„ 96	„	54° 27′ N 7° 52′ E	18	♀	22	26	+4	—	—	—	353	408
409	D.H. 07. 3385	14. VI. 09	5 Sm NW von Helgoland	—	♂	24	28	+4	—	—	—	356	409
410	D.H. 08. 265	20. VI. 09	3 Sm NW von Helgoland	—	♂	22	22	0	—	—	—	362	410
411	D.H. 07. 3519	„	53° 56′ N 6° 55′ E	25	♂	21	25	+4	142	—	—	362	411
412	D.H. 08. 21	21. VI. 09	66 Sm SW v. Graadyb F. S.	25	♂	22	25	+3	—	—	—	363	412
413	„ 147	„	7 Sm SW von Helgoland	—	♀	23	26	+3	—	—	—	363	413
414	„ 9	„	15 Sm SW von Amrum F. S.	23	♀	28	31	+3	—	—	—	363	414
415	„ 498	22. VI. 09	52° 8′ N 4° 8′ E	16	♀	22	24	+2	112	170	SW	364	415
416	„ 58	„	54° 38′ N 7° 44′ E	16	♀	26	28	+2	—	—	—	364	416
417	D.H. 07. 3894	„	bei Helgoland	—	♀	23	26	+3	—	—	—	364	417
418	D.H. 08. 457	25. VI. 09	54 Sm SW von Graadyb	22	♂	22	25	+3	—	—	—	367	418
419	D.H. 07. 3661	„	?	—	♀	22	26	+4	162	—	—	367	419
420	„ 3434	„	?	—	♂	25	26	+1	—	—	—	367	420
421	D.H. 08. 185	27. VI. 09	54° 17′ N 6° 20′ E	23	♂	25	31	+6	355	55	W	369	421
422	D.H. 07. 3507	30. VI. 09	NW von Helgoland	32	♀	21	22	+1	—	—	—	372	422
423	D.H. 08. 526	4. VII. 09	54° 40′ N 6° 30′ E	40	♀	23	28	+5	—	60	NW	376	423
424	„ 379	6. VII. 09	10 Sm W v. Haaks F. S.	27	♀	23	27	+4	—	140	WSW	378	424
425	D.H. 07. 3479	„	SE von Helgoland	22	♂	23	25	+2	—	—	—	378	425
426	„ 3601	7. VII. 09	NW von Helgoland	25	♂	27	29	+2	—	—	—	379	426
427	„ 3605	10. VII. 09	Skagerak	—	♂	26	28	+2	—	c.200	NzE	382	427
428	„ 3495	18. VII. 09	54° 6′ N 2° 42′ E	60	♂	28	34	+6	—	150	W	390	428
429	D.H. 08. 480	20. VII. 09	53° 41′ N 3° 38′ E	33	♀	23	27	+4	282	140	WzS	392	429
430	D.H. 07. 3562	25. VII. 09	53° 20′ N 3° 0′ E	30	♀	21	25	+4	—	180	WSW	397	430
431	„ 3959	2. VIII. 09	54° 29′ N 4° 29′ E	50	♀	22	25	+3	—	120	W	405	431
432	„ 3810	3. VIII. 09	54° 39′ N 4° 5′ E	47	♀	24	28	+4	212	130	W	406	432
433	D.H. 08. 341	„	54° 16′ N 8° 19′ E	14	♂	23	23	0	—	—	—	406	433

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
434	D.H. 07. 3312	5. VIII. 09	54° 56′ N 5° 10′ E	41	♂	22	29	+7	—	100	WNW	408	434
435	„ 3755	6. VIII. 09	?	—	♂	22	24	+2	123	—	—	409	435
436	„ 3948	7. VIII. 09	53° 8′ N 2° 0′ E	36	♀	24	30	+6	—	210	WzS	410	436
437	„ 3800	8. VIII. 09	54° 20′ N 3° 30′ E	45	♀	23	25	+2	—	150	W	411	437
438	D.H. 08. 156	14. VIII. 09	54° 33′ N 4° 11′ E	49	♀	22	26	+4	147	120	W	417	438
439	D.H. 07. 3371	18. VIII. 09	54° 51′ N 4° 12′ E	47	♀	26	33	+7	272	130	WNW	421	439
440	D.H. 08. 365	„	1 Sm SE von Helgoland	36	♂	22	25	+3	—	—	—	421	440
441	„ 53	24. VIII. 09	54° 32′ N 4° 47′ E	47	♂	22	25	+3	—	110	W	427	441
442	„ 437	„	6 Sm NW von Helgoland	—	♀	23	25	+2	—	—	—	427	442
443	„ 333	28. VIII. 09	54° 50′ N 4° 20′ E	46	♀	24	29	+5	—	130	WzN	431	443
444	D.H. 07. 3318	30. VIII. 09	?	—	♀	22	26	+4	—	—	—	433	444
445	„ 3896	„	8 Sm SE v. Helgoland	—	♀	22	25	+3	—	—	—	433	445
446	D.H. 08. 60	6. IX. 09	54° 20′ N 4° 10′ E	40	♂	21	?	?	—	120	W	440	446
447	D.H. 07. 3767	10. IX. 09	10 Sm SE v. Helgoland	22	♂	22	23	+1	—	—	—	444	447
448	„ 3885	11. IX. 09	3 Sm NW v. Helgoland	—	♀	23	24	+1	—	—	—	445	448
449	D.H. 08. 169	15. IX. 09	54° 32′ N 7° 52′ E	—	♀	25	28	+3	173	—	—	449	449
450	D.H. 07. 3893	26. IX. 09	54° 50′ N 3° 45′ E	45	♂	24	29	+5	—	140	WzN	460	450
451	D.H. 08. 302	2. X. 09	54° 57′ N 4° 8′ E	41	♂	26	33	+7	—	140	WNW	466	451
452	„ 33	29. X. 09	?	—	♂	28	36	+8	542	—	—	493	452

Tabelle VI.

Längenwachstum der wiedergefangenen Schollen des Versuchs 72.

Monat	In wie viel Monaten	Individuenanzahl	Zuwachsgrenzen in cm	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen
Juni 1908	0	97	0—1	0,07	—	—
Juli „	1	63	0—1	0,06	21—31	24,1
August „	2	43	0—2	0,1	21—32	24,1
September „	3	52	0—3	0,8	21—29	25,0
Oktober „	4	32	0—5	1,2	23—33	25,4
November „	5	16	0—6	1,8	23—31	26,3
Dezember „	6	7	0—3	1,9	23—29	27,7
Januar 1909	7	2	1	1,0	26	26,0
Februar „	8	3	0—4	2,6	24—30	27,6
März „	9	14	0—3	1,2	23—27	24,8

Monat	In wie viel Monaten	Individuenanzahl	Zuwachsgrenzen in cm	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen
April 1909	10	31	0—6	2,0	23—31	26,0
Mai „	11	34	0—6	1,8	22—33	26,0
Juni „	12	26	0—6	2.6	22—31	26,2
Juli „	13	8	2—6	3,4	25—34	27,9
August „	14	15	0—7	3,6	23—33	26,5
September „	15	4	1—5	2,5	23—29	26,0
Oktober „	16	2	7—8	7,5	33—36	34,5

Durchschnittlicher Zuwachs nach einem Jahr bei 26 Individuen 2,6 cm.

Die 1300 Schollen des Versuches 72 waren in erster Linie zum Zwecke einer Vergleichsfischerei ausgesetzt worden. Da zur Zeit der Aussetzung bei Helgoland eine bedeutende Fischerei betrieben wurde, so war der Wiederfang in den ersten Tagen ein sehr großer. Die Fangorte liegen natürlich alle nahe bei Helgoland. Erst Anfang August finden wir die erste größere Wanderung. Scholle Nr. 169 ist bis 40 Sm W von Texel gezogen; Nr. 176 kommt vom Austerngrund und 175 etwas nördlich davon. Auch Nr. 181 wurde auf dem Austerngrund gefangen. 65 Sm NNW von Helgoland liegt der Fangort von Nrn. 184 und 190. Des weiteren kommen vom Austerngrund oder etwas nördlich davon die Nrn. 195, 197—200 und 203. Im September findet eine starke Abwanderung nach dem Austerngrund und noch weiter südwestlich statt. 17 Schollen haben sich so weit verzogen, während 27 bei Helgoland geblieben waren. Nach N sind nur zwei Exemplare ganz wenig über den 55° N B. vorgedrungen. Auch im Oktober sind 9 Schollen auf dem Austerngrund und südwestlich von ihm zu finden, 4 wurden 60—110 Sm NW von Helgoland gefangen, 2 auf dem Borkumriff-Grund, während sich 12 noch in der Umgebung Helgolands aufhielten. — Dieser Versuch zeigt, wenn überhaupt aus unseren Versuchen Schlüsse gezogen werden dürfen, daß sich die helgoländer Schollen in Bezug auf ihr Wandern anders verhalten, als die Schollen, die auf den Gründen der nordfriesischen Küste leben, da er nur etwa einen Monat später als der Versuch 71 unternommen wurde und wir die beiden Versuche gut vergleichen können. Bei den Schollen der südlichen Deutschen Bucht finden wir so während des ersten Sommers ein starkes Abwandern nach W und WSW, bei den Schollen der nördlichen Gegenden dagegen in der Hauptsache nur ein geringeres Vorrücken in nordwestlicher Richtung.

Die Wanderung der Schollen während des Sommers 1908 ins tiefere Wasser ist bei diesem Versuch sehr stark ausgeprägt. 43 Schollen sind bis über den 6° E nach W gezogen, das sind etwa 20 % aller während dieses Sommers wiedergefangenen. Bedenkt man, daß der größte Teil der Wiederfänge bald nach dem Aussetzen direkt bei Helgoland erfolgte, so tritt die starke Abwanderung um so deutlicher hervor. Die Fangorte des folgenden Winters liegen sowohl an der Küste vor den ostfriesischen Inseln, auch bei Helgoland, als auf dem Austerngrund und vor dem Kanal. Es ist eine Zerstreuung eingetreten, die irgend eine bevorzugte Wanderungstendenz nicht erkennen läßt. Im Frühjahr 1909 findet sich die Hauptmenge der Schollen wieder bei Helgoland und vor den ostfriesischen Inseln. Aber auch der Eingang zum Kanal bringt 6 Wiederfänge, ein siebenter kommt sogar von der andern Seite des Kanals, von Dieppe; weiter finden sich Schollen am Südrand des Austerngrundes, eine auf dem Tail des Doggers, und 6 auf dem Sylter Außengrund; alles in allem auch eine recht beträchtliche Zerstreuung. Sehr gering ist der Wiederfang bei Helgoland während des Sommers 1909. Während im vorhergehenden Jahre 221 bei Helgoland (d. h. 30 Sm im Umkreis) und etwa 50 weiter entfernt gefangen werden, werden jetzt bei Helgoland nur noch 8 erbeutet, gegenüber 18 Schollen, die ins tiefere Wasser gezogen sind. Wenn die Angabe des Fischers richtig ist, so befindet sich unter ihnen eine, die sich bis ins Skagerak verirrt haben soll.

Das Wachstum der Schollen dieses Versuches ist, wie ein Blick auf Tabelle VI lehrt, vor allem während des ersten Jahres ein außerordentlich geringes. Ein Jahr nach dem Aussetzen beträgt der durchschnittliche Zuwachs bei 26 Individuen nur **2,6** cm. Auch nach 13, 14 und 15 Monaten ist der Zuwachs noch enorm gering, trotzdem die Fische in der Hauptzuwachszeit gefangen sind. Während die Schollen des Versuches 71, die einen Monat früher markiert sind, nach einem Jahr 4,2 cm durchschnittlichen Zuwachs zeigen, bleiben die Helgoländer Schollen um etwa $^1/_3$ im durchschnittlichen Zuwachs zurück, und das im selben Jahre. Eine plausible Erklärung läßt sich für solche Differenzen noch garnicht geben.

Versuch 73. 28. VI. 08.

Ort: Transplantiert von 4 Sm NW von Helgoland nach 55° 1,5′ N 6° 18′ E (Südliche Schlickbank). 43 m. Schlick.
Ausgesetzt: **580,** wiedergefangen: **79** Schollen = **13,6**%.
Größenanalyse:

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	cm	
—	2	5	21	35	65	58	52	39	16	10	2	4	2	—	—	♂	311
1	—	2	11	27	49	60	44	21	25	12	6	5	4	1	1	♀	269
1	2	7	32	62	114	118	96	60	41	22	8	9	6	1	1	♂+♀	580

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 08. 1109	29. VI. 08	54° 32′ N 6° 24′ E	—	♀	17	17	0	53	—	—	1	1
2	„ 622	„	„	—	♀	22	22	0	96	—	—	1	2
3	„ 821	„	„	—	♀	20	20	0	82	—	—	1	3
4	„ 1085	„	„	—	♀	23	23	0	108	—	—	1	4
5	„ 1024	„	„	—	♂	19	20	+1	72	—	—	1	5
6	„ 662	2. VII. 08	54° 50′ N 6° 40′ E	43	♀	23	24	+1	—	—	—	4	6
7	„ 953	„	„	—	♂	21	21	0	—	—	—	4	7
8	„ 1125	„	55° 2′ N 5° 30′ E	—	♂	21	21	0	—	—	—	4	8
9	„ 1111	„	54° 50′ N 6° 38′ E	43	♂	18	18	0	—	—	—	4	9
10	„ 1110	3. VII. 08	W von Helgoland	—	♂	20	20	0	—	70	SE	5	10
11	„ 940	5. VII. 08	54° 45′ N 6° 30′ E	—	♀	23	24	+1	—	—	—	7	11
12	„ 666	„	„	—	♂	19	20	+1	—	—	—	7	12
13	„ 663	6. VII. 08	54° 31′ N 6° 20′ E	49	♀	20	?	?	—	—	—	8	13
14	„ 808	7. VII. 08	55° 10′ N 5° 30′ E	—	♂	20	21	+1	—	—	—	9	14
15	„ 1147	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	9	15
16	„ 606	8. VII. 08	55° 5′ N 6° 0′ E	41	♂	20	20	0	—	—	—	10	16
17	„ 880	„	„	41	♀	20	20	0	—	—	—	10	17
18	„ 995	„	„	41	♀	20	20	0	—	—	—	10	18
19	„ 770	„	54° 50′ N 6° 43′ E	39	♀	22	22	0	88	—	—	10	19
20	„ 791	10. VII. 08	54° 54′ N 6° 25′ E	—	♂	21	21	0	—	—	—	12	20
21	„ 718	11. VII. 08	SSW von Helgoland	—	♀	20	20	0	—	80	SE	13	21
22	„ 636	15. VII. 08	54° 45′ N 6° 30′ E	—	♀	21	21	0	—	—	—	17	22
23	„ 793	„	„	—	♂	23	23	0	—	—	—	17	23
24	„ 616	16. VII. 08	?	—	♂	23	23	0	—	—	—	18	24
25	„ 849	23. VII. 08	NW von Helgoland	—	♀	20	21	+1	—	60	SE	25	25
26	„ 934	26. VII. 08	53° 3′ N 6° 30′ E	—	♂	21	22	+1	—	—	—	28	26
27	„ 839	30. VII. 08	?	—	♂	22	22	0	—	—	—	32	27
28	„ 1083	„	58 Sm WzS von Graadeep	36	♀	26	26	0	—	—	—	32	28
29	„ 823	9. VIII. 08	55° 5′ N 5° 42′ E	41	♀	25	25	0	—	—	—	42	29
30	„ 601	18. VIII. 08	54° 55′ N 4° 34′ E	—	♂	24	24	0	—	60	W	51	30
31	„ 1059	19. VIII. 08	50 Sm WSW von Graadeep	29	♂	23	23	0	—	—	—	52	31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
32	D.H. 08. 795	21. VIII. 08	54° 52′ N 6° 45′ E	41	♂	28	28	0	—	—	—	54	32
33	„ 1133	23. VIII. 08	70 Sm WSW von Graadeep	—	♂	20	20	0	—	—	—	56	33
34	„ 1177	2. IX. 08	55° 3′ N 6° 55′ E	31	♂	19	22	+3	—	—	—	66	34
35	„ 609	28. IX. 08	Südliches Schlickloch	—	♀	24	25	+1	—	—	—	92	35
36	„ 1002	2. X. 08	54° 55′ N 6° 15′ E	—	♂	24	25	+1	—	—	—	96	36
37	„ 910	19. X. 08	?	—	♀	21	24	+3	—	—	—	113	37
38	„ 1073	20. X. 08	NNE von Helgoland	29	♂	24	25	+1	—	70	SE	114	38
39	„ 1071	26. X. 08	55° 15′ N 6° 30′ E	—	♂	22	25	+3	—	—	—	120	39
40	„ 650	„	„	—	♀	22	24	+2	—	—	—	120	40
41	„ 833	4. XI. 08	54° 37′ N 7° 1′ E	36	♀	27	27	0	153	—	—	129	41
42	„ 633	8. XI. 08	54° 56′ N 8° 11′ E	31	♀	21	22	+1	94	70	E	133	42
43	„ 838	12. XI. 08	70 Sm NW von Helgoland	45	♀	23	24	+1	—	—	—	137	43
44	„ 680	21. XI. 08	55° 0′ N 7° 13′ E	—	♀	24	26	+2	—	—	—	146	44
45	„ 861	22. XI. 08	55° 0′ N 7° 20′ E	27	♀	20	21	+1	83	—	—	147	45
46	„ 625	25. XI. 08	55° 0′ N 5° 30′ E	47	♀	20	21	+1	—	—	—	150	46
47	„ 617	29. I. 09	55° 17′ N 5° 55′ E	47	♀	29	32	+3	334	—	—	215	47
48	„ 1117	2. III. 09	54° 25′ N 7° 25′ E	41	♂	25	27	+2	145	55	SE	247	48
49	„ 698	5. IV. 09	54° 22′ N 7° 46′ E	22	♀	23	25	+2	122	65	SE	281	49
50	„ 608	8. IV. 09	bei Norderney	—	♀	20	20	0	—	80	SSE	284	50
51	„ 740	10. IV. 09	54° 32′ N 7° 44′ E	20	♀	25	26	+1	162	60	ESE	286	51
52	„ 847	15. IV. 09	3 Sm WNW von Helgoland	—	♂	20	21	+1	—	75	SE	291	52
53	„ 832	„	„	—	♂	19	20	+1	—	75	SE	291	53
54	„ 1122	17. IV. 09	54° 51′ N 7° 47′ E	16	♀	20	22	+2	86	55	E	293	54
55	„ 684	18. IV. 09	54° 38′ N 7° 20′ E	23	♀	18	19	+1	58	—	—	294	55
56	„ 937	19. IV. 09	Norderney F. S.	29	♂	16	16	0	—	80	SzE	295	56
57	„ 1014	20. IV. 09	54° 20′ N 7° 50′ E	18	♀	19	21	+2	71	70	SE	296	57
58	„ 782	24. IV. 09	25 Sm SW von Graadyb	19	♂	22	24	+2	—	55	E	300	58
59	„ 898	26. IV. 09	54° 21′ N 7° 42′ E	—	♂	19	20	+1	—	70	SE	302	59
60	„ 628	1. V. 09	54° 28′ N 7° 36′ E	23	♂	23	24	+1	—	60	SE	307	60
61	„ 618	2. V. 09	54° 30′ N 7° 35′ E	22	♂	23	26	+3	152	60	SE	308	61
62	„ 709	4. V. 09	?	—	♀	23	29	+6	—	—	—	310	62
63	„ 1067	6. V. 09	?	—	♀	23	25	+2	—	—	—	312	63
64	„ 1039	10. V. 09	54° 28′ N 7° 33′ E	23	♂	27	29	+2	—	60	SE	316	64
65	„ 980	„	4 Sm SE von Helgoland	—	♂	21	22	+1	—	80	SE	316	65
66	„ 759	14. V. 09	7 Sm NW von Helgoland	—	♂	19	19	0	—	70	SE	320	66
67	„ 1167	„	6 Sm NzW v. Amrum F. S.	—	♀	26	29	+3	—	60	EzS	320	67
68	„ 678	20. V. 09	bei Helgoland	—	♂	21	21	0	—	70	SE	326	68
69	„ 667	24. V. 09	3 Sm NW von Helgoland	—	♂	18	20	+2	—	70	SE	330	69
70	„ 693	30. V. 09	54° 33′ N 7° 38′ E	23	♂	21	25	+4	—	60	SE	336	70
71	„ 879	3. VI. 09	4 Sm NW von Helgoland	—	♂	23	25	+2	—	70	SE	340	71
72	„ 627	7. VI. 09	55° 0′ N 7° 25′ E	—	♀	20	25	+5	145	—	—	344	72
73	„ 1050	11. VI. 09	5 Sm NW von Helgoland	—	♂	22	22	0	—	70	SE	348	73
74	„ 992	14. VI. 09	bei Helgoland	—	♂	17	19	+2	—	70	SE	351	74
75	„ 717	„	54° 30′ N 7° 55′ E	20	♂	22	23	+1	—	70	SEzE	351	75
76	„ 933	20. VI. 09	3 Sm NW von Helgoland	—	♀	20	23	+3	—	70	SE	357	76
77	„ 912	3. VIII. 09	5 Sm NW von Helgoland	—	♂	27	29	+2	—	70	SE	401	77
78	„ 748	„	NW von Helgoland	—	♀	22	22	0	—	70	SE	401	78
79	„ 769	7. IX. 09	?	—	♀	20	23	+3	—	—	—	436	79

Tabelle VII.

Längenwachstum der wiedergefangenen Schollen des Versuchs 73.

Monat	Nach wieviel Monaten	Individuenanzahl	Zuwachsgrenzen in cm	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen
Juni 1908	0	5	0—1	0,2	17—23	20,4
Juli „	1	22	0—1	0,27	18—26	21,9
August „	2	5	0	0	20—28	24,0
September „	3	2	1—3	2,0	22—25	23,5
Oktober „	4	5	1—3	2,0	24—25	24,6
November „	5	6	0—2	1,0	21—27	23,5
Januar 1909	7	1	3	3,0	32	32,0
März „	9	1	2	2,0	27	27,0
April „	10	11	0—2	1,18	16—26	21,2
Mai „	11	11	0—6	2,18	19—29	24,4
Juni „	12	6	0—5	2,16	19—25	22,5
August „	14	2	0—2	2,0	22—29	25,5
September „	15	1	3	3,0	23	23,0

Versuch 73, bei dem 580 Schollen in der Bünn unseres Dampfers „Poseidon“ von Helgoland nach dem Südrand der Südlichen Schlickbank transportiert wurden, soll uns darüber Aufschluß geben, ob kleinere Schollen, wenn sie sich einmal in den tieferen Stellen der Nordsee aufgehalten haben, doch im Frühjahr wieder nach der Küste zurückkehren. Bis jetzt hat sich ergeben, daß von den 5 Schollen, die sich im Laufe des Sommers weiter als 30 Sm vom Aussetzorte entfernt hatten, 4 bis in die Nähe von Helgoland zurückgekehrt sind. Eine einzige ist weiter nach W gerückt. Die übrigen Schollen wurden in westlicher, östlicher und besonders südsüdwestlicher Richtung bis zu etwa 30 Sm von der Aussetzstelle entfernt gefangen. Die 7 Winterfänge liegen im Umkreis von etwa 50 Sm vom Aussetzort zerstreut. Im Frühjahr 1909 tritt eine ganz auffällige Wanderung nach Helgoland und der Küste zu auf. Die größte Zahl der Schollen ist unmittelbar bei Helgoland gefangen, vor Norderney finden sich 2; von Helgoland an der 20 m-Kante entlang nach N wurden die Fänge immer seltener, der nördlichste liegt südlich Hornsriff. In der näheren Umgebung des Aussetzortes findet sich keine Scholle mehr. Der Sommer bringt dann noch 2 Wiederfänge, beide aus nächster Nähe Helgolands.

Der Zug dieser kleinen Schollen, deren Hauptmenge zwischen 18 und 21 cm maß, die beiden größten waren 28 und 29 cm, ist doch recht auffällig. Die Schollen haben doch sicher den Weg nach Helgoland nicht gekannt. Warum sind sie nun trotzdem dorthin gezogen? Wenn ihnen der Aussetzort aus irgend einem Grunde nicht paßte, sei es aus Nahrungsmangel oder weil das Wasser zu tief oder zu kalt war, warum ziehen sie nicht in irgend einer anderen Richtung als gerade so auffällig nach SE? Im Sommer scheint ja keine große Neigung zur Wanderung nach einer bestimmten Richtung vorhanden zu sein; auch im Winter scheinen von keiner Richtung her Reize zur Wanderung nach einer bestimmten Richtung einzuwirken. Anders aber im Frühjahr. Die Wanderung nach Helgoland zu ist so markant, daß sie garnicht verkannt werden kann. Sollte man vielleicht eine Strömung wärmeren Wassers vermuten, die im Frühjahr aus der Deutschen Bucht nach NW vordringt und der die Schollen entgegenziehen? Sie erscheint mir a priori sehr unwahrscheinlich. Oder kommt vielleicht Ende Winter aus N und NW eine kältere Bodenschicht gezogen, die die Schollen vor sich her an die Küste treibt? Hier reichen leider die vierteljährlichen hydrographischen Beobachtungen der Internationalen Meeresforschung noch nicht aus, um solche Strömungen erkennen zu lassen. Vor allem fehlt es noch gänzlich an Beobachtungen im Küstengebiet.

Das Wachstum der Schollen dieses Versuches ist auf Tabelle VII zusammengestellt. Es ist im ganzen ein recht geringes; der durchschnittliche Zuwachs beträgt nach einem Jahr bei 6 Individuen nur **2,1** cm. Die zur Verfügung stehenden Wiederfänge sind aber so gering an Zahl, daß sich ein irgendwie verläßlicher Durchschnitt nicht bilden läßt.

Versuch 74. 29. VI. 1908.

Ort: 55° 15′ N 6° 23′ E. 48 m. Schlick.

Ausgesetzt: **4,** wiedergefangen: **1** Scholle.

Größenanalyse:

31	32	33	34	cm
1	1	1	1	♂ 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 07. 124	1. VII. 08	55° 15′ N 6° 30′ E	45	♂	33	33	0	—		—	2	1

Die einzige nach 2 Tagen wiedergefangene Scholle ist am Aussetzort geblieben und zeigt natürlich auch noch kein Wachstum.

Versuch 75. 30. VI. 1908.

Ort: 56° 23′ N 5° 31′ E. 52 m. Schlick.

Ausgesetzt: **23,** wiedergefangen: **7** Schollen.

Größenanalyse:

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	cm	
—	—	2	—	1	1	3	—	1	—	—	2	1	—	—	—	—	1	♂	12
1	—	—	2	3	2	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	♀	11
1	—	2	2	4	3	3	—	3	—	—	2	1	1	—	—	—	1	♂+♀	23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 07. 149	25. VII. 08	56° 40′ N 6° 20′ E	45	♂	44	44	0	—	—	—	25	1
2	„ 139	1. VIII. 08	56° 14′ N 6° 20′ E	45	♂	39	39	0	—	—	—	32	2
3	„ 133	17. IX. 08	56° 20′ N 5° 30′ E	—	♂	29	29	0	—	—	—	79	3
4	„ 132	c. 9. X. 08	56° 10′ N 5° E	47	♀	31	32	+1	—	—	—	c. 101	4
5	„ 128	13. X. 08	56° 6′ N 5° 36′ E	50	♀	35	36	+1	425	—	—	105	5
6	„ 137	23. VIII. 09	56° N 6° E	54	♂	31	33	+2	—	—	—	419	6
7	„ 150	„	56° 15′ N 5° 44′ E	—	♂	32	32	0	—	—	—	419	7

5 Wiederfänge bringt der Versuch im Sommer 1908 und 2 im Sommer 1909. Die Zerstreuung ist eine ganz geringe, die Schollen haben sich fast nicht bewegt. Das Wachstum der beiden nach über einem Jahre Wiedergefangenen ist sehr unbedeutend, die eine weist sogar garkeinen Zuwachs auf.

Versuch 76. 3. VII. 1908.

Ort: 54° 47′ N 6° 15′ E.

Ausgesetzt: **99,** wiedergefangen: **10** Schollen.

Größenanalyse:

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	—	52	cm.	
—	—	—	4	5	6	7	6	4	5	1	5	1	2	—	—	1	—	—	♂	47
1	—	1	3	2	6	3	4	7	10	1	6	5	2	—	—	—	—	1	♀	52
1	—	1	7	7	12	10	10	11	15	2	11	6	4	—	—	1	—	1	♂+♀	99

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 07. 8	17. VIII. 08	55° 5′ N 5° 30′ E	41	♀	34	34	0	—	—	—	45	1
2	„ 14	17. IX. 08	55° 30′ N 5° 10′ E	41	♀	34	35	+1	368	50	NW	76	2
3	„ 48	2. X. 08	53° 42′ N 3° 46′ E	38	♀	28	29	+1	245	110	SW	91	3
4	„ 6	5. X. 08	55° 35′ N 4° 52′ E	35	♀	35	?	?	—	65	NW	94	4
5	„ 39	14. X. 08	55° 7′ N 5° 48′ E	47	♂	28	28	0	—	—	—	103	5
6	„ 29	„	55° 15′ N 4° 40′ E	45	♀	30	30	0	173	55	WNW	103	6
7	„ 96	20. X. 08	56° 0′ N 5° 50′ E	—	♀	26	28	+2	—	75	NzW	109	7
8	„ 40	13. XI. 08	55° 20′ N 5° 0′ E	45	♀	32	34	+2	437	55	NW	133	8
9	„ 31	22. XI. 08	55° 0′ N 6° 0′ E	—	♀	35	38	+3	—	—	—	142	9
10	„ 56	13. VIII. 09	55° 45′ N 4° 45′ E	40	♀	29	33	+4	—	80	NW	406	10

Mit Ausnahme von dreien haben alle wiedergefangenen Schollen sich größere Strecken vom Aussetzort entfernt, in der Hauptsache nach NW. Eine einzige ist nach SW gewandert und findet sich am Südwestrand des Austerngrundes. Ueber das Wachstum läßt sich garnichts sagen.

Versuch 77. 11. X. 1908.

Ort: 55° 32′ N 5° 40′ E. 50 m. Schlick.

Ausgesetzt: **104,** wiedergefangen: **16** Schollen.

Größenanalyse:

24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	—	40	—	45	—	47	cm.	
—	2	2	6	6	6	4	4	1	3	2	—	3	—	—	1	—	—	—	—	♂	40
1	2	6	14	9	6	5	5	3	1	2	3	3	2	—	—	—	1	—	1	♀	64
1	4	8	20	15	12	9	9	4	4	4	3	6	2	—	1	—	1	—	1	♂+♀	104

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 08. 1189	30. X. 08	55° 25′ N 5° 32′ E	48	♂	27	27	0	—	—	—	19	1
2	„ 1200	26. I. 09	55° 14′ N 4° 1′ E	31	♀	27	?	?	—	60	WSW	107	2
3	„ 1245	9. III. 09	?	—	♀	26	26	0	—	—	—	149	3
4	„ 1260	16. IV. 09	?	—	♀	28	29	+1	—	—	—	187	4
5	„ 1185	20. IV. 09	54° 13′ N 4° 21′ E	47	♀	27	27	0	—	90	SW	191	5
6	„ 1208	22. IV. 09	54° 40′ N 7° 30′ E	25	♀	27	27	0	—	80	SE	193	6
7	„ 1240	8. V. 09	55° 19′ N 2° 0′ E	38	♀	37	37	0	537	120	W	209	7
8	„ 1257	2. VI. 09	?	—	♀	29	30	+1	244	—	—	234	8
9	„ 1283	4. VI. 09	15 Sm WzS v. Rote Kliff	—	♂	27	29	+2	—	80	ESE	236	9
10	„ 1194	27. VI. 09	55° 21′ N 4° 30′ E	40	♂	31	35	+4	—	—	—	261	10
11	„ 1272	12. VII. 09	54° 49′ N 3° 25′ E	46	♀	27	28	+1	—	90	SWzW	276	11
12	„ 1258	4. VIII. 09	55° 50′ N 6° 30′ E	—	♀	32	33	+1	—	—	—	297	12
13	„ 1255	7. VIII. 09	55° 45′ N 6° 0′ E	46	♀	36	38	+2	—	—	—	300	13
14	„ 1261	12. VIII. 09	55° 40′ N 6° 8′ E	—	♂	25	28	+3	—	—	—	305	14
15	„ 1190	27. VIII. 09	57° 8′ N 6° 45′ E	—	♀	28	37	+9	—	100	NNE	320	15
16	„ 1239	31. VIII. 09	55° 35′ N 4° 17′ E	47	♀	30	30	0	—	—	—	324	16

Versuch 78. 11. X. 1908.

Ort: 55° 39′ N 5° 26′ E. 49 m. Schlick.
Ausgesetzt: **156,** wiedergefangen: **21** Schollen.
Größenanalyse:

cm	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
♂	—	1	6	6	10	13	4	6	7	5	1	3	1	1	1	—	—	—	1	66
♀	1	2	1	13	9	11	7	12	10	9	5	5	2	—	1	1	—	1	—	90
♂+♀	1	3	7	19	19	24	11	18	17	14	6	8	3	1	2	1	—	1	1	156

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 08. 1333	15. X. 08	55° 30′ N 5° 20′ E	50	♀	40	40	0	—	—	—	4	1
2	„ 1404	16. X. 08	55° 50′ N 5° 30′ E	50	♀	32	32	0	—	—	—	5	2
3	„ 1411	30. X. 08	55° 40′ N 5° 10′ E	49	♂	28	28	0	—	—	—	19	3
4	„ 1394	31. X. 08	55° 40′ N 5° 0′ E	50	♂	32	32	0	—	—	—	20	4
5	„ 1357	1. XII. 08	55° 40′ N 5° 10′ E	—	♂	29	29	0	198	—	—	51	5
6	„ 1366	28. XII. 08	56° 10′ N 5° 50′ E	56	♀	28	28	0	210	—	—	78	6
7	„ 1332	7. II. 09	55° 35′ N 5° 10′ E	43	♀	34	34	0	—	—	—	119	7
8	„ 1365	25. II. 09	Borkumriff	38	♂	41	41	0	—	110	S	137	8
9	„ 1378	21. III. 09	54° 20′ N 6° 50′ E	38	♀	27	28	+1	—	90	SSE	161	9
10	„ 1402	8. VI. 09	55° 15′ N 2° 50′ E	29	♀	27	29	+2	—	90	WzS	240	10
11	„ 1334	2. VII. 09	56° 0′ N 4° 50′ E	—	♀	32	38	+6	674	—	—	264	11
12	„ 1347	7. VII. 09	?	—	♀	24	?	?	—	—	—	269	12
13	„ 1322	11. VIII. 09	55° 40′ N 5° 50′ E	—	♂	26	30	+4	—	—	—	304	13
14	„ 1300	„	„	—	♂	29	32	+3	—	—	—	304	14
15	„ 1429	17. VIII. 09	55° 25′ N 5° 40′ E	47	♀	29	34	+5	—	—	—	310	15
16	„ 1382	20. VIII. 09	?	—	♂	31	38	+7	560	—	—	313	16
17	„ 1412	„	?	—	♂	30	?	?	—	—	—	313	17
18	„ 1410	22. VIII. 09	55° 50′ N 6° 0′ E	40	♂	26	32	+6	—	—	—	315	18
19	„ 1413	22. IX. 09	56° 20′ N 5° 9′ E	58	♀	34	40	+6	712	—	—	346	19
20	„ 1427	2. X. 09	54° 57′ N 4° 8′ E	41	♀	30	32	+2	—	60	SW	356	20
21	„ 1426	6. X. 09	55° 22′ N 5° 0′ E	36	♂	34	38	+4	—	—	—	360	21

Versuch 79. 12. X. 1908.

Ort: 55° 50′ N 5° 20′ E. 52 m. Schlick.
Ausgesetzt: **102,** wiedergefangen: **15** Schollen.
Größenanalyse:

cm	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	—	44	
♂	1	7	8	9	5	7	1	4	5	1	2	2	1	—	—	—	—	—	53
♀	1	4	7	7	3	6	5	1	4	2	2	1	3	—	1	1	—	1	49
♂+♀	2	11	15	16	8	13	6	5	9	3	4	3	4	—	1	1	—	1	102

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 08. 1539	16. X. 08	55° 30′ N 5° 20′ E	50	♂	26	26	0	—	—	—	4	1
2	„ 1471	18. X. 08	55° 40′ N 3° 25′ E	43	♀	27	27	0	—	70	W	6	2
3	„ 1477	23. X. 08	56° 5′ N 4° 40′ E	43	♀	30	30	0	228	—	—	11	3
4	„ 1492	24. X. 08	55° 55′ N 5° 0′ E	45	♀	31	31	0	—	—	—	12	4
5	„ 1503	2. XI. 08	55° 40′ N 5° 10′ E	49	♀	30	30	0	262	—	—	21	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	D.H. 08. 1516	28. XI. 08	55° 25′ N 5° 0′ E	41	♂	27	27	0	—	—	—	47	6
7	„ 1467	c. 18. XII. 08	?	—	♀	31	31	0	220	—	—	c. 57	7
8	„ 1536	10. I. 09	56° 10′ N 5° 40′ E	50	♂	32	32	0	271	—	—	90	8
9	„ 1488	19. III. 09	56° 10′ N 5° 30′ E	54	♂	27	29	+2	212	—	—	158	9
10	„ 1526	„	„	54	♀	30	30	0	250	—	—	158	10
11	„ 1524	11. IV. 09	55° 18′ N 4° 8′ E	36	♂	33	34	+1	—	50	SW	181	11
12	„ 1484	30. IV. 09	2 Sm NE v. Slugen N	—	♀	25	26	+1	—	90	EzS	200	12
13	„ 1495	10. V. 09	55° 35′ N 7° 26′ E	9	♀	33	?	?	—	75	EzS	210	13
14	„ 1494	3. VIII. 09	56° 0′ N 4° 20′ E	49	♂	29	32	+3	—	—	—	295	14
15	„ 1496	17. IX. 09	55° 49′ N 6° 11′ E	47	♀	37	42	+5	945	—	—	340	15

Versuch 80. 12. X. 1908.

Ort: 55° 49′ N 5° 2′ E. 43 m. Grober Sand.

Ausgesetzt: **22**, wiedergefangen: **1** Scholle.

Größenanalyse:

28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	cm.	
—	—	1	—	—	—	2	2	—	1	—	—	1	—	—	♂	7
1	2	—	1	1	1	1	1	2	3	1	—	—	—	1	♀	15
1	2	1	1	1	1	3	3	2	4	1	—	1	—	1	♂+♀	22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 08. 1563	15. X. 08	55° 30′ N 5° 20′ E	50	♀	29	29	0	—	—	—	3	1

Die Versuche 77—80 lassen sich als zeitlich und örtlich gleichwertig zusammenfassen. Die Aussetzstelle liegt in der Eintiefung zwischen der Südlichen Schlickbank und dem Tail des Doggers. Die Zahl der Wiederfänge ist zwar noch nicht bedeutend, scheint aber doch zu zeigen, daß die Schollen dieser Versuche sich hauptsächlich auf dem von ihnen okkupierten Gebiet halten. Die Zerstreuung ist eine verhältnismäßig geringe. Zum Laichplatz am Kanal hat sich keine begeben; dagegen finden sich 6 während des Winters und Frühjahrs in der Nähe der Küste von Hornsriff bis Borkumriff verteilt.

Die Wachstumstabelle VIII gibt wegen des geringen Materials wenig zuverlässigen Aufschluß. Sie erweckt jedoch den Eindruck, als ob das Wachstum hier stärker sei, als in dem gleichen Jahre bei Helgoland

Tabelle VIII.

Versuch 77, 78, 79 und 80. 11.—12. X. 1908.

Ausgesetzt: **384** Schollen.

Eintiefung zwischen Südliche Schlickbank und Tail des Dogger.

Monat	Nach wieviel Monaten	Individuenanzahl	Zuwachsgrenzen in cm	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen
Novemb. 1908	1	2	0	0	27—30	28,5
Dezember „	2	3	0	0	28—31	29,3
Januar 1909	3	1	0	0	32	32
Februar „	4	2	0	0	34—41	37,5

Monat	Nach wieviel Monaten	Individuenanzahl	Zuwachsgrenzen in cm	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Größengrenzen der wiedergefangenen Individuen	Durchschnittliche Größe der wiedergefangenen Individuen
März 1909	5	4	0—2	0,7	26—30	28,2
April „	6	5	0—1	0,6	26—34	28,6
Mai „	7	1	0	0	37	37
Juni „	8	4	1—4	2,2	29—35	30,7
Juli „	9	2	1—6	3,5	28—38	33
August „	10	11	0—9	3,9	28—38	33,1
September „	11	2	5—6	5,5	40—42	41
Oktober „	12	2	2—4	3,0	32—38	35

Versuch 81. 17. X. 1908.

Ort: 54° 45′ N 3° 11′ E. 35 m. Feiner Sand.

Ausgesetzt: **457**, wiedergefangen: **12** Schollen.

Größenanalyse:

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	cm.	
1	3	1	1	4	3	8	7	8	14	20	29	18	18	15	19	9	4	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	♂	189
—	1	1	4	3	4	4	7	12	16	16	17	13	15	12	16	16	9	26	11	16	9	7	12	8	9	3	—	1	♀	268
1	—	4	2	5	7	7	12	14	20	30	36	46	31	33	27	35	25	13	30	14	16	9	7	12	8	9	3	—	1	♂+♀	457

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 08. 1790	20. X. 08	54° 9′ N 3° 40′ E	34	♂	30	30	0	268	—	—	3	1
2	„ 1880	26. X. 08	?	—	♀	32	32	0	303	—	—	9	2
3	„ 1765	13. XII. 08	52° 2′ N 2° 34′ E	47	♀	48	48	0	—	150	S	47	3
4	„ 2008	12. II. 09	?	—	♂	27	28	+1	185	—	—	108	4
5	„ 1983	14. V. 09	55° 12′ N 2° 42′ E	31	♂	41	41	0	596	—	—	209	5
6	„ 1878	15. VI. 09	54° 12′ N 3° 10′ E	45	♀	44	45	+1	807	—	—	241	6
7	„ 1877	27. VI. 09	55° 9′ N 1° 31′ E	40	♀	37	41	+4	727	60	WNW	253	7
8	„ 1680	1. VIII. 09	55° 17′ N 2° 21′ E	38	♀	45	46	+1	—	—	—	287	8
9	„ 1786	2. VIII. 09	54° 47′ N 3° 39′ E	—	♂	40	40	0	—	—	—	288	9
10	„ 1987	„	55° 27′ N 4° 8′ E	29	♀	39	45	+6	—	55	NE	288	10
11	„ 1990	25. VIII. 09	54° 39′ N 3° 15′ E	36	♀	47	47	0	—	—	—	311	11
12	„ 2016	„	„	36	♂	28	32	+4	—	—	—	311	12

Versuch 82. 18. X. 1908.

Ort: 54° 32′ N 2° 32′ E. 30 m. Feiner Sand.

Ausgesetzt: **33**, wiedergefangen: **4** Schollen.

Größenanalyse:

28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	cm.	
1	—	3	2	2	4	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	♂	16
—	—	—	—	5	1	2	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	1	1	1	♀	17
1	—	3	2	7	5	2	3	1	—	—	1	—	2	—	—	1	1	1	1	1	1	♂+♀	33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	D.H. 08. 2022	23. X. 08	54° 5′ N 2° 32′ E	59	♀	48	48	0	1325	—	—	5	1
2	„ 2047	23. III. 09	?	—	♂	41	41	0	564	—	—	156	2
3	„ 2040	17. IV. 09	54° 54′ N 1° 50′ E	27	♀	32	?	?	—	—	—	181	3
4	„ 2039	26. VII. 09	?	—	♀	35	42	+7	—	—	—	283	4

Die Versuche 81 und 82, beide mit möglichst großen Schollen auf dem südlichen Teil des Doggers unternommen, haben erst eine sehr geringe Anzahl Wiederfänge gebracht. Eine einzige, ein ♀ von 48 cm, ist bis in den Kanal gezogen, die andern sind auf dem Dogger verblieben. Irgendwelche Schlüsse über eine bestimmte Wanderungsrichtung lassen sich noch nicht ziehen.

Das Wachstum der Schollen.

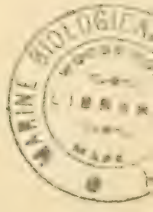
Unsere Versuche haben gezeigt, daß es bis jetzt noch nicht möglich gewesen ist, genaue Angaben über das Wachstum der Schollen in den verschiedenen Gebieten der Nordsee zu geben. Es hat dies verschiedene Gründe. Einmal sind unsere Versuche noch nicht in genügend großem Maßstab ausgeführt worden. Der Hauptfehler liegt aber wohl in der falschen Auffassung des Wortes Wachstum. Was wir bisher als Wachstum bezeichneten, war ja nur das Längenwachstum, nur eine Funktion des wahren Wachstums, das von uns als Volumzunahme angenommen werden muß. Das Längenwachstum sagt uns ja nur sehr wenig, gibt gar unter Umständen bei der Vergleichung verschiedener Versuche ein ganz falsches Bild. Ist eine Scholle von 20 cm auf 25 cm gewachsen, eine andere von 25 cm auf 30 cm, so sind sie beide wohl 5 cm größer geworden, sie sind aber doch nicht gleichviel gewachsen. Leider ist bisher nie darauf Rücksicht genommen worden, daß man das Längenwachstum von Schollen verschiedener Größe nicht miteinander vergleichen darf, wenigstens nicht, wenn man das wahre Wachstum der Schollen, die Volumzunahme, erkennen will. Nur wenn die Schollen von gleicher Anfangslänge waren, kann ich direkt aus dem Längenzuwachs auch auf das wahre Wachstum schließen. Zu einer solchen Beschränkung der Individuenzahl zur Berechnung des durchschnittlichen Zuwachses reichen aber unsere Versuche noch längst nicht aus. Es muß also zur Aufstellung vergleichbarer Werte aus dem Längenzuwachs jeder einzelnen Scholle ihre Volumzunahme berechnet werden. Erst aus dem Vergleich der durchschnittlichen Volumzunahme der Schollen verschiedener Gebiete läßt sich eine genaue Kenntnis des verschieden starken Wachstums gewinnen. Der Einfachheit halber wird man aber nicht die reine Volumzunahme vergleichen, sondern die theoretische Gewichtszunahme, die sich mit Hülfe einer Gewichtskonstanten berechnen läßt.

Mit Berücksichtigung der oben gemachten Einwände ist nun die folgende Tabelle zu beurteilen.

Tabelle IX.

Zuwachs ein Jahr nach dem Aussetzen.

Versuch	Individuenzahl	Zuwachs	Jahr
	Bei Helgoland.		
48	7	3,3 cm	1904
54	6	5,1 „	1905
59	3	4,6 „	1906
61	4	4,2 „	1906—1907
67	9	4,9 „	1907
68	10	4,7 „	1908
72	26	2,6 „	1908
	Vyl Feuerschiff.		
58	36	4,2 „	1905
	Amrum Bank.		
71	31	4,2 „	1908
	Doggerbank.		
66	5	9,6 „	1907
	Südliche Schlickbank.		
73	6	2,1 „	1908—1909



Die Tabelle läßt ein Schwanken im Wachstum erkennen, erstens für einen Ort im Laufe der Jahre zweitens eine Verschiedenheit nach der Oertlichkeit. Ob in Wirklichkeit ein verschieden starkes Wachstum am selben Ort in den aufeinanderfolgenden Jahren eintritt, dazu ist das geringe Material natürlich nicht beweiskräftig genug. Daß verschiedene Oertlichkeiten verschieden großes Wachstum erzeugen können, das wissen wir sicher von den Transplantationsversuchen nach dem Dogger. Auch in dieser Tabelle tritt dies markant zu Tage; für die andern angeführten Oertlichkeiten ließe sich ja auch eine Verschiedenheit konstruieren, so die Südliche Schlickbank gegenüber der Amrumbank, aber beweisend sind die gegebenen Zahlen auf keinen Fall. Die Zufälligkeiten spielen eine zu große Rolle.

Für das Studium des Wachstums erweisen sich also unsere Markierversuche vorläufig als ganz unbrauchbar, ja sie können ganz falsche Resultate ergeben. Nur durch Messung und Altersbestimmung einer großen Zahl von Schollen läßt sich entscheiden, ob auf verschiedenen Gebieten, und auf denselben Gebieten in verschiedenen Jahren, ein Schwanken im Wachstum auftritt. Zu erwarten ist ja ein solches Schwanken sicher, da die verschiedensten Faktoren, wie Uebervölkerung, Temperaturverschiedenheiten in den einzelnen Jahren, usw., das Wachstum verschiedenartig beeinflussen.

Die Wanderungen der Schollen der Deutschen Bucht.

Die schon im vorigen Bericht über das Wandern der Schollen der Deutschen Bucht vorgetragene Ansicht ist durch unsere neuen Versuche vollständig bestätigt worden. Im Frühjahr zeigt sich eine Ansammlung von Schollen zu großen Schwärmen an der deutshen Küste; im Laufe des Sommers ziehen sich die Schollen nach der 40 m-Linie zu und die größeren darüber hinaus ins tiefere Wasser zurück. Die treibenden Faktoren dieser Wanderung sind noch nicht einwandsfrei festgestellt. Es werden wohl entweder die Suche nach Nahrung oder die Veränderung der Temperatur sein, oder beides vereint, was die Scholle aus den Küstengründen vertreibt. Wo sich die Schollen der Deutschen Bucht während des Winters aufhalten, läßt sich aus unsern Versuchen immer noch nicht erkennen. Das Material, das während der Wintermonate in unsre Hände gelangt, ist nur sehr gering. Einmal fällt in dieser Zeit der Fischfang der Segelkutter weg, die die Hauptmengen der Schollen erbeuten, dann aber scheint sich ein Teil der Fische in den Boden einzuschlagen und scheint so dem Gefangenwerden zu entgehen. Das dürftige Bild, das wir aus unsern Versuchen im allgemeinen für den Winter gewinnen, ist das einer starken Zerstreuung der sonst in großen Schwärmen auftretenden Schollen. An der deutschen Küste, sowohl wie an der 40 m-Linie, im tieferen Wasser und auf der Doggerbank, überall werden vereinzelte Schollen gefangen.

Die Wanderungen der Schollen nach dem Laichplatz am Kanal.

In meinem II. Bericht habe ich eine Liste von 13 Schollen aufgeführt, die von der Helgoländer Bucht bis südlich des 53° N Breite gewandert sind, d. h. sich zum oder auf den Laichplatz in der Tiefenrinne am Eingang des Kanals begeben haben. Ich füge hier noch eine Tabelle X von 37 weiteren Schollen bei, die dort gefangen wurden. Da von allen unsern markierten Schollen, ausgenommen sind die beiden Versuche 69 und 70, die auf dem Laichplatz selbst unternommen wurden, 3071 wiedergefangen sind, haben also 50 oder nur 1,6% den Weg dorthin gefunden. Dieser Prozentsatz ist so klein, daß ich mir nicht denken kann, daß der Laichplatz im Kanal für die Schollen der Deutschen Bucht als Hauptlaichplatz in Betracht kommt. Es sind zu 74%, also hauptsächlich ♂, die, wie ich gezeigt habe, überhaupt einen etwas größeren Wandertrieb aufzuweisen scheinen, dort gefangen. Einige von ihnen sind noch so klein, 22 und 23 cm, daß ihre Laichreife bezweifelt werden kann. Aber auch einige kleine ♀, so zwei von 22 cm, im ganzen 9 unter 30 cm, die sicher noch nicht laichreif waren, sind dort aufgetaucht. Es bleiben daher nur noch 4 vielleicht laichreife ♀ übrig.

Daß unsere Schollen dort hauptsächlich zur Laichzeit gefangen werden, mag einzig eine Folge der um diese Zeit dort intensiv betriebenen Fischerei sein. Auffällig ist der große Prozentsatz der dort ge-

Tabelle X.

Schollen die aus der Deutschen Bucht bis zum Kanal gewandert sind.

Versuch	No.	Monat des Wiederfangs	Anfangsgröße	Wiederfangsgröße	Geschlecht	Zeitraum zwischen Aussetzen und Wiederfang in Tagen
61	181	Februar	25 cm	32 cm	♀	212
61	182	März	30 „	30 „	♂	224
61	229	September	23 „	26 „	♀	424
61	232	Januar	28 „	32 „	♀	534
61	233	Februar	27 „	35 „	♀	576
61	241	Januar	23 „	36 „	♂	909
62	11	Juli	26 „	31 „	♂	317
62	21	Mai	16 „	23 „	♂	623
65	17	Januar	26 „	31 „	♂	372
66	120	Januar	24 „	34 „	♂	267
66	121	Februar	29 „	38 „	♂	277
67	93	Januar	21 „	28 „	♂	258
67	95	Februar	24 „	29 „	♀	270
67	96	Februar	24 „	31 „	♂	275
67	102	April	23 „	28 „	♂	320
68	90	Januar	31 „	31 „	♂	101
68	92	Februar	22 „	30 „	♀	135
68	95	Februar	25 „	26 „	♂	147
68	99	März	23 „	23 „	♂	164
68	120	April	24 „	24 „	♂	189
68	149	April	21 „	22 „	♀	200
68	191	Mai	28 „	31 „	♂	225
68	235	Juni	27 „	30 „	♂	257
68	247	Juni	27 „	31 „	♂	263
68	311	Januar	26 „	29 „	♂	478
68	313	Februar	23 „	28 „	♂	520
68	320	Juni	22 „	25 „	♂	620
71	274	März	21 „	22 „	♂	306
72	253	September	22 „	22 „	♀	96
72	297	November	28 „	28 „	♀	136
72	317	März	24 „	26 „	♀	266
72	328	März	25 „	27 „	♀	280
72	341	April	24 „	25 „	♀	293
72	355	April	22 „	28 „	♂	305
72	357	April	25 „	26 „	♀	307
72	424	Juli	23 „	27 „	♀	378
81	3	Dezember	48 „	48 „	♀	47

fangenen ♂. Man kann wohl auf die Vermutung kommen, daß während der Laichzeit überhaupt mehr ♂ als ♀ gefangen werden. Aus der folgenden Zusammenstellung scheint dies in der Tat hervorzugehen.

Anzahl aller in den einzelnen Monaten Dezember—März wiedergefangenen Schollen nach Geschlechtern geordnet.
(Material nur aus Bericht II und III. Versuch 69 und 70 nicht mit einbegriffen).

	♂	♀
Dezember	20	18
Januar	24	14
Februar	28	14
März	39	43
Gesamt	111	89

In der ganzen Laichzeit, die ja bei Helgoland bis in den März dauert, und die ich von Dezember an rechne, sind 111 ♂ gegen 89 ♀ gefangen, d. h. 55,5 % ♂ und 44,5 % ♀. Während im Dezember der Unterschied nicht so bedeutend ist, wir finden 52,6 % ♂ auf 47,4 % ♀, steigt er im Januar auf 63,1 % ♂ zu 36,9 % ♀ und im Februar sogar auf 66,6 % ♂ zu 33,4 % ♀. Im März jedoch ist das Verhältnis umgekehrt, die ♂ haben gegenüber den ♀ abgenommen, es wurden 47,5 % ♂ auf 52,5 % ♀ gefangen. Die Gesamtzahl der 200 während der Laichzeit gefangenen Schollen beträgt nur 7,2 % aller während des ganzen Jahres gefangenen Schollen, ein Zeichen, wie gering die Fischerei in den 4 in Betracht kommenden Monaten ist.

Bei den holländischen Versuchen*), die ich hierauf geprüft habe, tritt das gleiche zu Tage, wenn auch wegen des geringeren Materials nicht so auffallend. Es wurden gefangen:

	♂	♀
Dezember	5	2
Januar	3	1
Februar	3	1
März	2	5
Gesamt	13	9

Es fehlt mir hier jedoch die Angabe, wie sich die Anzahl der ausgesetzten ♂ zu derjenigen der ♀ verhält, die bei unsern Versuchen rund gleich 1 : 1 gesetzt werden darf. (Genauer 48 : 52, also noch etwas mehr ♀ als ♂.)

Noch weniger tritt das Ueberwiegen der ♂ im Fang während der Laichzeit bei den dänischen Versuchen**) zu Tage. Ich habe von sämtlichen dänischen Markierungen in der Nordsee zwischen 55 ° und 57 ° N B. die Wiederfänge der Monate Dezember—März zusammengestellt und das Verhältnis der Geschlechter zu einander ergibt sich hierbei folgendermaßen:

	♂	♀
Dezember	1	1
Januar	3	1
Februar	1	2
März	16	13
Gesamt	21	17

Es waren hierbei ausgesetzt: 1389 ♂ und 1287 ♀. Von den ausgesetzten ♂ sind also 1,5 % von den ♀ 1,3 % während der Laichzeit gefangen, d. h. von den wiedergefangenen sind relativ 53,4 % ♂ und 46,6 % ♀.

Bei Hefford***) ist in Tabelle I die Anzahl der in den einzelnen Monaten des Jahres wiedergefangenen ♂ resp. ♀ von englischen Markierungsversuchen angegeben. Ich gebe hier die Zahlen für die Laichzeit wieder.

	♂	♀
Dezember	15	7
Januar	24	14
Februar	21	14
März	17	20
Summe	77	55

Es sind also während der Laichzeit 77 ♂ gegen 55 ♀ wiedergefangen, oder 7,4 % aller ausgesetzten ♂ gegen 4,4 % aller ausgesetzten ♀, d. h. sind ebensoviel ♂ wie ♀ ausgesetzt, so sind unter den während der Laichzeit gefangenen 62,7 % ♂ und 37,3 % ♀. Bei den englischen Versuchen ist also der Unterschied zwischen ♂ und ♀ beim Wiederfang während der Laichperiode am größten und zwar zu Gunsten der ♂.

Die Aussetzungsorte der englischen Versuche liegen am nächsten dem großen Laichplatz am Kanal, bedeutend weiter schon die deutschen und am weitesten die dänischen. Je entfernter nun der Aussetzungsort vom Laichplatz, desto geringer wird der Unterschied im relativen Wiederfang der beiden Geschlechter während

*) Redecke, H. C., Die holländischen Versuche mit gezeichneten Schollen 1903—05.

**) Johannsen I und II.

***) Hefford, A. E., The proportionate distribution of the sexes of plaice in the North Sea. Rapp. et Procès-verbaux du conseil intern. p. l'exploration de la mer. Vol. XI.

der Laichperiode, d. h. das Ueberwiegen der ♂ verschwindet immer mehr. Aber nicht nur dies allein; je weiter vom Laichplatz, desto geringer wird überhaupt der Wiederfang während der Laichzeit. Von den englischen wiedergefangenen Schollen sind 23,8% in der Laichzeit, von den deutschen 7,2% und von den dänischen 4,6% in dieser Periode wiedergefangen. Der Grund hierfür ist wohl sicher darin zu suchen, daß im Kanal und an der südöstlichen englischen Küste während der Laichzeit ein sehr intensiver Schollenfang betrieben wird, während die Schollenfischerei an den deutschen und dänischen Küsten um diese Zeit fast vollständig ruht. Andererseits sind aber auch tatsächlich größere Schollenschwärme im Winter in der Nähe der deutschen und dänischen Küste nicht zu finden. Die Laichplätze, die für die dänischen und sicher auch einen Teil der deutschen Schollen in Betracht kommen, (60 Sm NW von Helgoland, die Große Fischerbank) liegen so weit ab, daß eine Segelfischerei, die ja die Hauptmenge an Schollen liefert, dort nicht betrieben wird.

Daß für die Schollen an der dänischen Küste der Laichplatz im Kanal nicht in Betracht kommt, ergibt sich daraus, daß Schollen von dort nur höchst selten überhaupt südlich des 55° N B. ziehen. Von den dänischen Markierungsversuchen zwischen 55° N und 57° N an der Nordseeküste sind im ganzen 823 wiedergefangen, davon nur 22 oder 2,6% südlich des 55° N B. Auffällig ist nun, daß von unserm Versuch 58 (1000 Schollen von Helgoland nach Vyl F. S. transplantiert) von 377 wiedergefangenen 35 oder 9,5% südlich des 55° N, und sogar noch 22 oder 5,8% südlich des 54° 30′ N B. gewandert sind, davon vereinzelte bis zur englischen Küste und dem Kanal. Handelt es sich hier um Rassenunterschiede zwischen den Schollen der dänischen Küste und denen der Helgoländer Bucht? Ist der Trieb zur Wanderung nach S und SW bei den Helgoländer Schollen ererbt? Oder zeigen die deutschen Schollen nur infolge der Umpflanzung in vielleicht veränderte Verhältnisse einen größeren Wandertrieb?

Eine Erscheinung in Bezug auf das Verhältnis der Schollen der Deutschen Bucht zu dem Laichplatz am Kanal scheint mir noch sehr beachtenswert. Die Schollen, die sich einmal im Kanal befinden, wandern nicht wieder nach der Deutschen Bucht zurück. Es muß dies daraus geschlossen werden, daß unter all den Schollen der deutschen, englischen und holländischen Markierungsversuche im Kanalgebiet, soweit sie bis jetzt veröffentlicht sind, sich keine einzige findet, die nach Osten über Borkumriff hinaus in die Deutsche Bucht gewandert ist. Wenn ich also früher annahm, daß von uns markierte Schollen, die an der holländischen Küste gefangen wurden, auf dem Hin- oder Rückwege von dem Laichplatz im Kanal seien, so scheint mir letzteres jetzt so gut wie ausgeschlossen.

Die Wanderungen von Schollen aus Gebieten ausserhalb der Helgoländer Bucht.

Außer unseren Versuchen, die im Innern der Deutschen Bucht ausgeführt wurden, sind noch einige andere angestellt worden, bei denen der Aussetzort entweder weiter außerhalb oder doch am Rande der Bucht zu liegen kam. Die Schollen an diesen Orten zeigen ziemlich verschiedenartige Wanderungen. Schon das Küstengebiet, etwa von Sylt an nordwärts, beherbergt Schollen, die in Bezug auf ihre Wanderungen sich von denen der inneren Helgoländer Bucht deutlich unterscheiden. Wohl finden wir auch hier im Frühjahr große Schollenschwärme, im Sommer aber scheint der Zug nicht soweit nach W in die tiefere Nordsee zu gehen. Die Hauptmenge bleibt etwa in dem Gebiet zwischen Amrumbank, Hornsriff und Südlicher Schlickbank. Vereinzelte ziehen natürlich auch weiter hinaus, ja bis zur englischen Küste. Bis zum Kanal ziehen diese Schollen, wie schon erwähnt, auch zur Laichzeit äußerst selten. Auffällig ist auch, daß je weiter nördlich an der Küste der Aussetzplatz liegt, desto seltener kommt einmal eine Scholle im folgenden Frühjahr bis nach Helgoland und gar bis zu den ostfriesischen Inseln gezogen. Die dänischen Versuche zeigen dies im Verein mit unsern ganz überzeugend. Die Laichplätze dieser Schollen sind wahrscheinlich bei der Großen Fischerbank zu suchen, wo ja von deutscher Seite größere Eimengen festgestellt worden sind.

Ueber die Schollen der Südlichen Schlickbank liegt noch wenig Material vor. Unser Transplantationsversuch von Helgoland dorthin hat ja das merkwürdige Resultat einer überaus starken Rückwanderung nach Helgoland ergeben. Von den 126 an Ort und Stelle gefangenen und markierten Schollen der Versuche 74—76 zeigen die 18 Wiederfänge ein Beharren an der Stelle oder eine geringe Abwanderung nach NW. Eine einzige

ist zum SW-Rand des Austerngrundes gezogen. Zur Küste fand keine den Weg, auch nicht zum Kanal. Die Aussetzungen zwischen Schlickbank und Tail des Doggers (Versuch 77—80) zeigen eine ziemliche Zerstreuung nach W. Südlich vom 54° N B. ist jedoch keine Scholle wiedergefangen worden. Von den 10 Winterwiederfängen finden sich nur 2 weiter vom Aussetzort entfernt bei Borkumriff. An der Küste von Hornsriff bis Sylteraußengrund kommen 4 Frühjahrsfänge vor. Der Transplantationsversuch von Norderney nach dem Dogger (Versuch 66) zeigt eine außerordentliche Zerstreuung in westöstlicher Richtung, von der englischen Küste bis zur deutschen Küste. Im S geht die Ausbreitung nur wenig über den 54° N B.; in 2 Exemplaren allerdings bis zum Kanal. Nach N sind nur vereinzelte über den 56° N B. hinausgekommen. Es scheint mir übrigens zweifelhaft, ob man Transplantationsversuche als typisch für Wanderungsstudien in Betracht ziehen darf. Die 12 Wiederfänge der 490 auf dem Dogger selbst gefangenen und markierten Schollen der Versuche 81 und 82 zeigen vorläufig nur ein Verweilen am Aussetzort. Nur eine Scholle ist zum Laichplatz am Kanal gezogen. An der Küste findet sich keine. Die Versuche im Kanal selbst, Nr. 69 und 70, lassen gar keine Wanderung erkennen, nur eine einzige hat sich etwas weiter entfernt und ist bis Borkumriff gekommen. Es ist das einzige Tier, das von allen bis jetzt veröffentlichten deutschen, englischen und holländischen Versuchen, die im Kanal angestellt wurden, soweit nach W gezogen ist.

Zahlenverhältnis der Geschlechter zu einander.

Nach der Zusammenstellung von Hefford*) waren unter 179118 gefangenen Schollen von 15 cm aufwärts fast genau soviel ♂ wie ♀. Damit war aber noch nicht bewiesen, daß sich im Meere wirklich die Anzahl der ♂ zu den der ♀ wie 1 : 1 verhält. Es könnte ja möglich sein, daß beim Fischen eines der Geschlechter häufiger ins Netz geriete als das andere, indem z. B. die ♀ sich mehr in den Grund einschlagen und das Netz leichter über sie weggeht, worauf ja Hefford das Ueberwiegen der ♂ im Fang während der Laichzeit zurückführen will. Ist nun das Verhältnis der Geschlechter bei den Gefangenen 1 : 1, so müßten in Wirklichkeit mehr ♀ vorhanden sein als ♂. Durch die Markierungsversuche erhalten wir nun zum erstenmal einen Einblick in das wahre Verhältnis der Geschlechter zu einander.

Tabelle XI.

Absolutes und relatives Verhältnis der Geschlechter von 11445 ausgesetzten Schollen, von denen 2539 wiedergefangen wurden.

Versuch	Ausgesetzt		Wiedergefangen			
					in %	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
54	390	408	39	64	10,0	15,6
55	—	1	—	1	—	—
56	5	3	—	3	—	—
57	7	7	1	2	—	—
58	468	532	169	218	36,1	40,9
59	129	131	20	27	15,5	20,6
60	10	7	1	—	—	—
61	384	610	96	145	25,0	23,7
62	169	205	13	13	7,6	6,3
63	27	5	1	1	—	—
64	9	9	2	1	—	—
65	36	19	13	7	—	—
66	581	519	104	94	17,9	17,9
67	260	499	48	101	18,4	20,2
68	459	537	140	192	30,5	35,7
69	41	18	20	10	—	—

*) Hefford p. 145, Tabelle VII.

Versuch	Ausgesetzt		Wiedergefangen			
					in %	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
70	51	10	10	3	—	—
71	1081	918	205	166	18,9	18,0
72	621	679	201	242	32,3	35,6
73	311	269	41	38	13,5	14,1
74	4	—	1	—	—	—
75	12	11	5	2	—	—
76	47	52	1	9	—	—
77	40	64	4	12	—	—
78	66	90	10	11	—	—
79	53	49	6	9	—	—
80	7	15	—	1	—	—
81	189	268	5	7	—	—
82	16	17	1	3	—	—
Gesamt	5493	5952	1157	1382	21,0	23,2

Von den ausgesetzten 5493 ♂ sind 21,0%, von den 5952 ♀ sind 23,2% wiedergefangen, d. h. sind ebenso viel ♂ wie ♀ ausgesetzt, so sind unter den wiedergefangenen 47,5% ♂ und 52,5% ♀. Es werden also fast so viel ♂ wie ♀ gefangen.

Auf Tabelle XI habe ich eine Anzahl Versuche zusammengestellt, bei denen von den ausgesetzten wie von den wiedergefangenen Schollen die Geschlechter genau bekannt waren. Es handelt sich um 5493 ♂ und 5952 ♀. Von den ersteren wurden 1157 oder 21,0% wiedergefangen, von den letzteren 1382 oder 23,2%. Das heißt mit andern Worten, sind ebensoviel ♂ wie ♀ vorhanden, so sind unter den gefangenen 47,5% ♂ und 52,5% ♀. Das heißt, die Anzahl der ♂ verhält sich zu der der ♀ rund wie 1 : 1. Nun können wir rückwärts schließen: Verhält sich die Anzahl der Gefangenen der beiden Geschlechter wie 1 : 1, so sind die beiden Geschlechter auch vor dem Fang in diesem Verhältnis vorhanden gewesen. Aus dem von Hefford gefundenen Verhältnis der Geschlechter beim Wiederfang ergibt sich also auf Grund der Beobachtungen bei den Markierungsversuchen, daß in der Tat die Geschlechter bei der Scholle sich in ihrem Zahlenverhältnis die Wagschale halten, natürlich mit der Beschränkung, daß es sich um Schollen von 15 cm aufwärts handelt.

Helgoland, den 1. September 1910.

Druckfehler-Berichtigung.

Zu Versuch 66, auf Seite 53.

Größenanalyse:

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	cm.	
1	6	29	44	57	67	70	76	76	44	38	30	22	10	6	4	1	—	♂	581
2	1	14	26	37	38	57	67	57	47	64	42	28	21	9	7	1	1	♀	519
3	7	43	70	94	105	127	143	133	01	102	72	50	31	15	11	2	1	♂+♀	1100

Seite 51 Z. 9 „aus der“ statt „aus des“.
„ 54 Nr. 51 Spalte 9 „+ 4“ statt „+ 2“.
„ 54 Nr. 67 Spalte 4 „Tail“ statt „Teil“.
„ 57 Tabelle II im Kopf „Individuen“ statt „Iudividuen“.
„ 57 „ II letzte Zeile Spalte 4 „6—15“ statt „6—11“.
„ 63 Nr. 142 Spalte 4 „Schiermonnikoog“ statt „Schürmanikoog“.
„ 64 Tabelle III Juni 1907 Spalte 2 „14“ statt „13“.
„ 64 „ III August 1907 Spalte 2 „22“ statt „14“.
„ 64 „ III September 1907 Spalte 2 „17“ statt „16“.
„ 64 „ III nach April 1909 einzuschalten: Mai 1 7 7 27 27.
„ 68 Nr. 99 Spalte 8 „23“ statt „13“.
„ 84 „ 307 „ 8 „28“ statt „18“.
„ 86 Tabelle V Mai 1908 Spalte 3 „103“ statt „102“.
„ 87 Versuch 72 Größenanalyse: Summe Spalte 19 „1“ statt „—“.
„ 94 Nr. 345 Spalte 7 „26“ statt „36“.

Tafelerklärung.

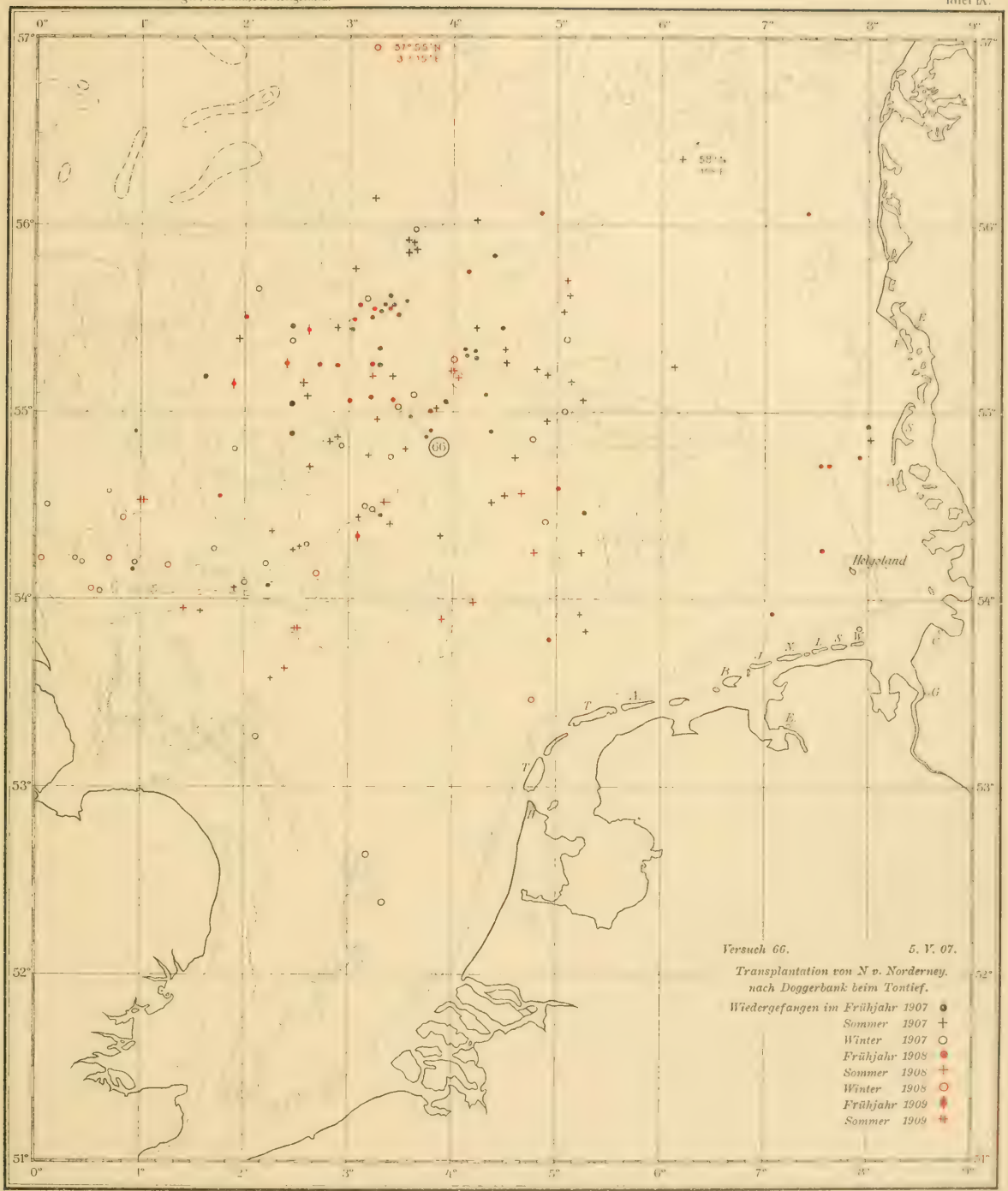
Tafel X. Versuch 66 vom 5. Mai 1907. 1100 Schollen von 10 Sm N von Norderney transplantiert nach dem Rand der Doggerbank beim Tontief; davon 198 wiedergefangen. Es bedeutet: Ein Punkt, daß der Wiederfang in das Frühjahr, ein Kreuz, daß er in den Sommer, ein Kreis, daß er in den Winter fiel. Die Wiederfänge während des ersten Jahres sind in schwarzer Farbe, die Wiederfänge des zweiten Jahres in roter Farbe gegeben. Die Wiederfänge des dritten Jahres ebenso in rot, durch den Punkt für das Frühjahrszeichen geht jedoch ein Strich, während das Sommerzeichen ein Kreuz mit zwei senkrechten Strichen darstellt.

Tafel XI. Versuch 67 vom 17. Mai 1907. 759 Schollen transplantiert von 10 Sm N von Norderney nach dem Südhafen von Helgoland, davon 149 wiedergefangen. Die Bezeichnungen sind dieselben wie bei der vorhergehenden Tafel.

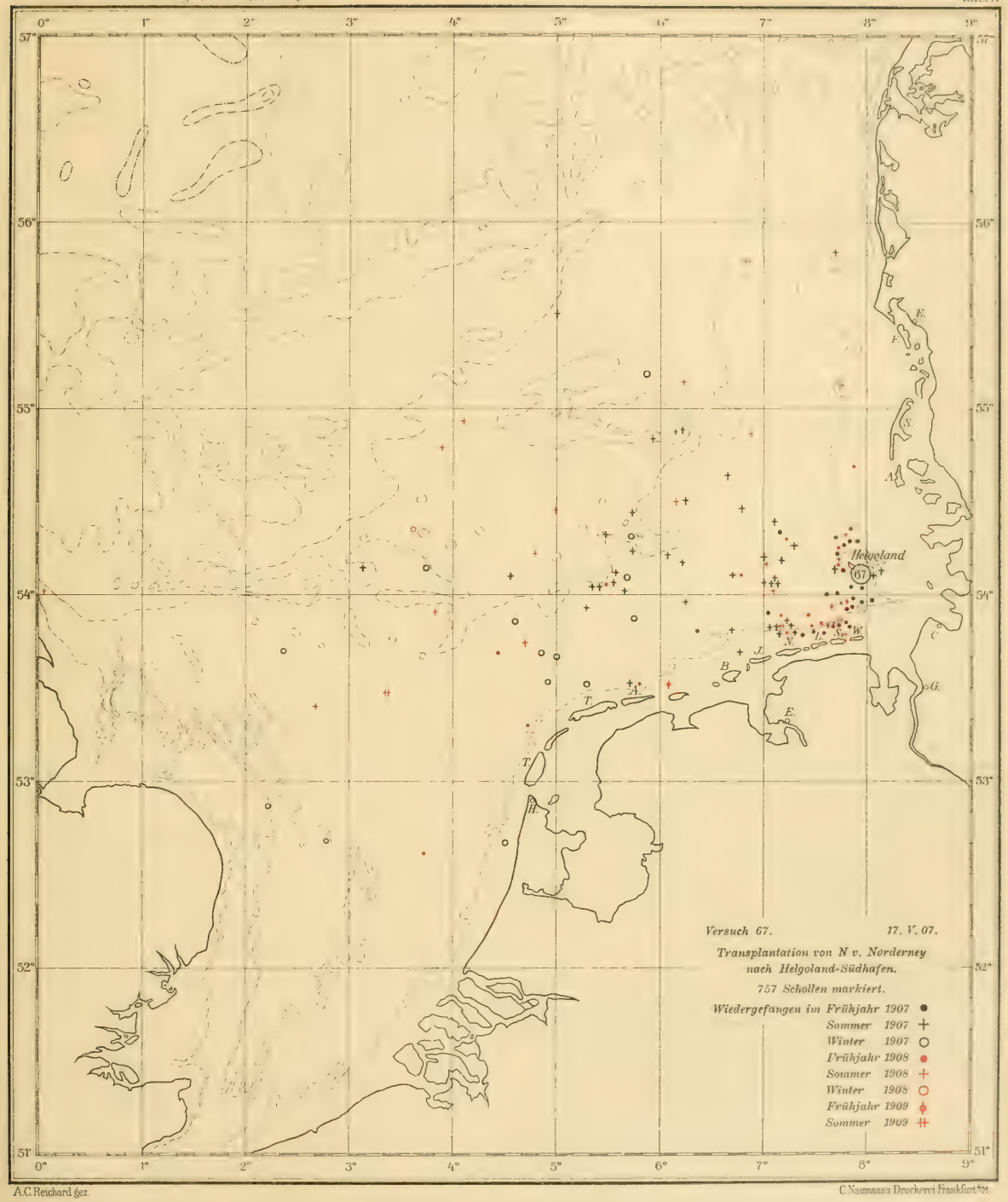
Tafel XII. Versuch 68 vom 29. September 1907. 996 Schollen bei Helgoland ausgesetzt, davon 332 wiedergefangen. Zeichen von derselben Bedeutung wie bei den früheren Tafeln. Da in nächster Nähe Helgolands eine solche Menge von Wiederfangplätzen liegt, daß sie auf der Hauptkarte nicht angegeben werden konnten, so ist das Gebiet um Helgoland in der rechten unteren Ecke der Tafel in vergrößertem Maßstab gegeben.

Tafel XIII. Versuch 71 vom 16. Mai 1908. 1999 Schollen bei Amrum Bank Feuerschiff gefangen und 25 Sm W von Amrum ausgesetzt, davon 371 wiedergefangen. Zeichenbedeutung dieselbe. Wegen Raummangels sind sämtliche Schollen, die innerhalb eines Umkreises von 30 Sm vom Aussetzorte gefangen wurden, auf der Karte weggelassen. Dafür ist in der rechten unteren Ecke der Tafel angegeben, wieviele Schollen in jedem einzelnen Monat innerhalb dieses Bezirkes gefangen wurden.

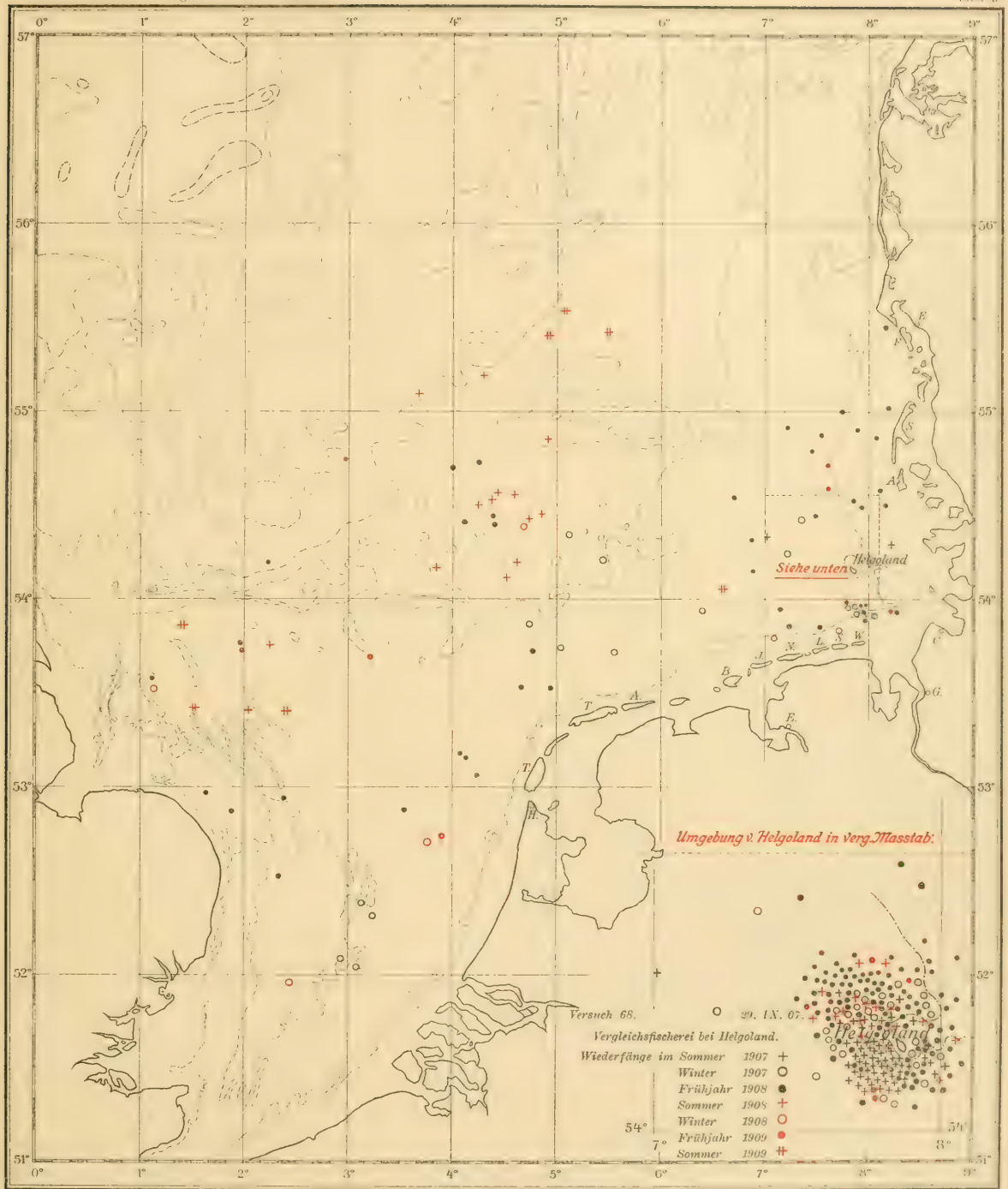
Tafel XIV. Versuch 72 vom 23. Juni 1908. 1300 Schollen 3—4 Sm NW von Helgoland ausgesetzt, davon 452 wiedergefangen. Zeichenbedeutung dieselbe wie früher. Auch hier fallen die Wiederfangorte in der Nähe des Aussetzortes so gedrängt, daß sie auf der Karte nicht anzubringen waren. Es ist daher auch auf dieser Tafel in der rechten unteren Ecke angegeben, wie viele Schollen in einem jeden Monat innerhalb eines Umkreises von 30 Sm vom Aussetzorte gefangen wurden. Der 30 Sm-Kreis ist auf der Karte etwas zu groß ausgefallen, sodaß die 6 Zeichen, die auf der Tafel innerhalb gefallen sind, etwas aus dem Kreis herauszurücken wären.

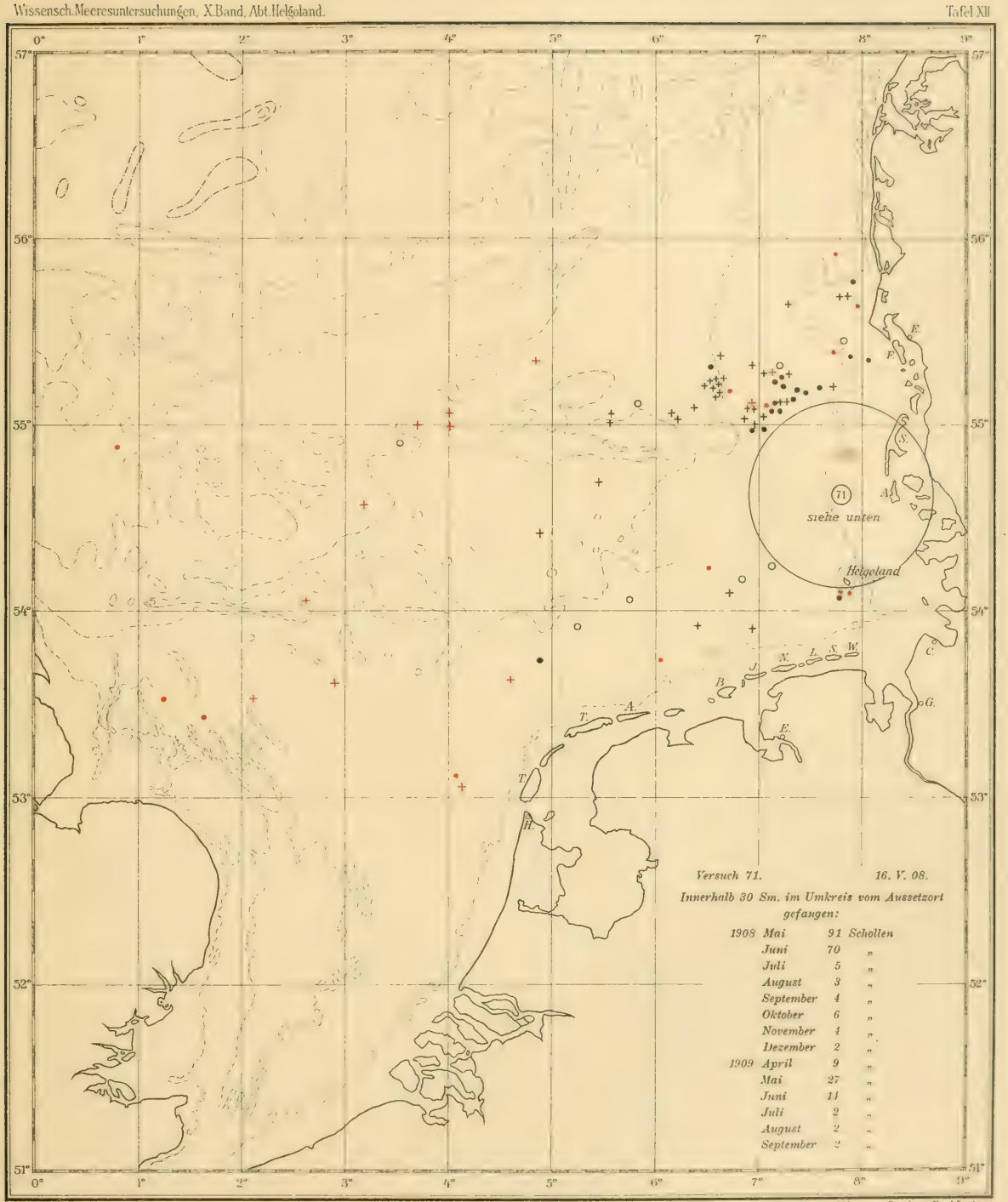


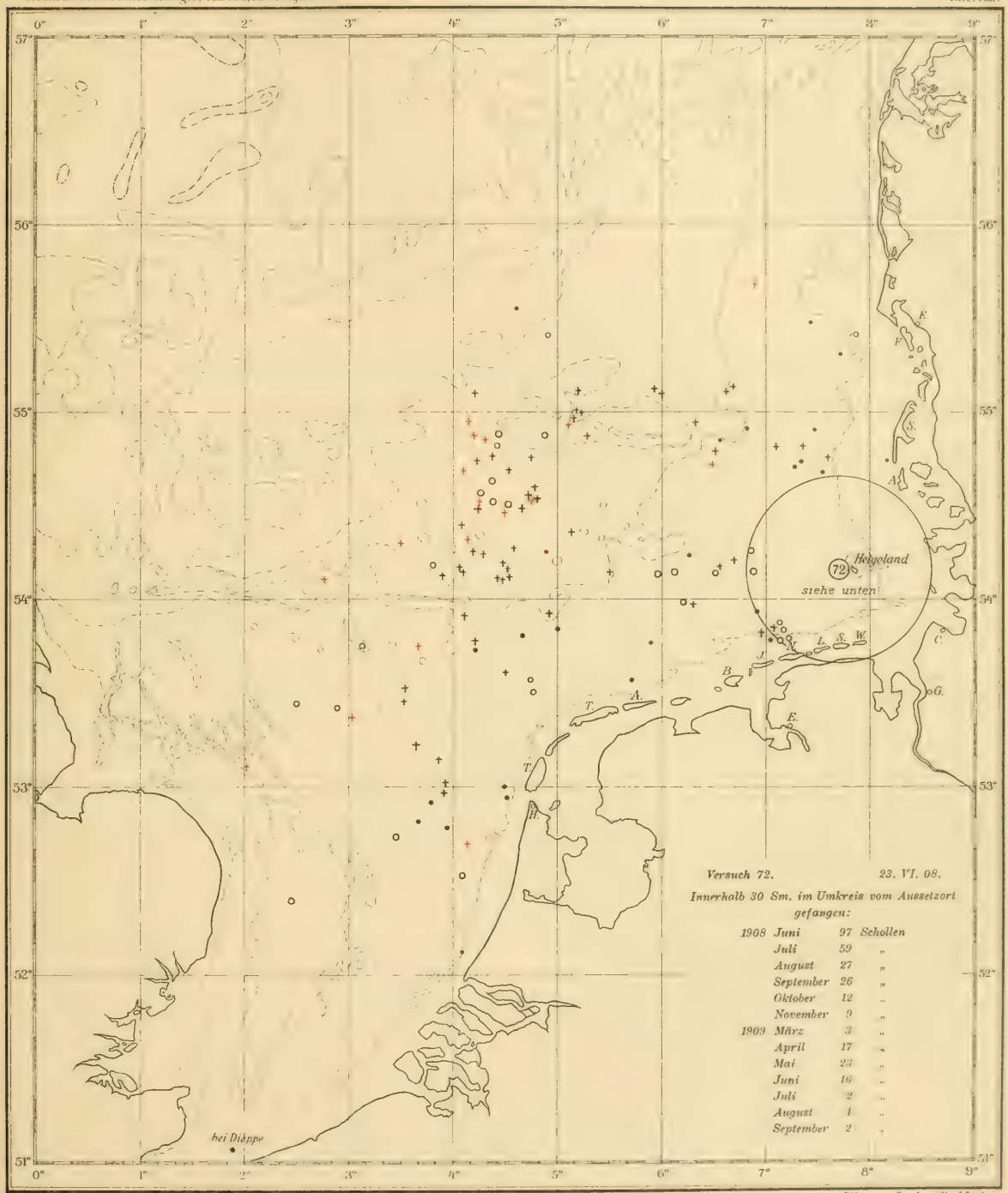
A. C. Reichard gez. C. Naumann's Druckerei Frankfurt a/M.



A.C. Reichard gez. C. Naumann's Druckerei Frankfurt a. M.


Siehe unten
Helgoland
Umgebung v. Helgoland in verg. Masstab:
Versuch 68.
29. IX. 07.
Vergleichsfischerei bei Helgoland.
Wiederfänge im Sommer 1907
Winter 1907
Frühjahr 1908
Sommer 1908
Winter 1908
Frühjahr 1909
Sommer 1909


0° 1° 2° 3° 4° 5° 6° 7° 8° 9°
57° 56° 55° 54° 53° 52° 51°
71
siehe unten
Helgoland
E.
F.
S.
A.
N.
L.
S.
W.
J.
B.
A.
T.
E.
G.
T.
H.
Versuch 71. 16. V. 08.
Innerhalb 30 Sm. im Umkreis vom Aussetzort gefangen:
1908 Mai 91 Schollen
Juni 70 „
Juli 5 „
August 3 „
September 4 „
Oktober 6 „
November 4 „
Dezember 2 „
1909 April 9 „
Mai 27 „
Juni 11 „
Juli 2 „
August 2 „
September 2 „


0°
1°
2°
3°
4°
5°
6°
7°
8°
9°
57°
56°
55°
54°
53°
52°
51°
Helgoland
72
siehe unten
bei Dieppe
Versuch 72. 23. VI. 08.
Innerhalb 30 Sm. im Umkreis vom Ausetzort gefangen:
1908 Juni 97 Schollen
Juli 59 „
August 27 „
September 26 „
Oktober 12 „
November 9 „
1909 März 3 „
April 17 „
Mai 23 „
Juni 16 „
Juli 2 „
August 1 „
September 2 „

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung.

B. Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

No. 18.

Die deutschen Versuche mit gezeichneten Dorschen *(Gadus morrhua)*.

I. Bericht.

Von

Hugo Weigold.

Mit 3 Abbildungen im Text.

Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung leitet den auf Deutschland entfallenden Anteil der internationalen Untersuchung der nordeuropäischen Meere. Die Arbeiten werden ausgeführt:

A. durch das zu diesem Zweck im Jahre 1902 begründete Laboratorium der Kgl. Preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel mit je einer Abteilung für die hydrographischen und für die biologischen Arbeiten,

B. durch die Kgl. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland,

C. durch das Laboratorium des Deutschen Seefischerei-Vereins in Berlin.

Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung.

Geh. Legationsrat z. D. Rose-Berlin, Vorsitzender.

Dr. Brandt-Kiel. Dr. Heincke-Helgoland. Dr. Henking-Berlin.

Dr. Krümmel-Marburg. Dr. Schultze-Kiel.

Einleitung.

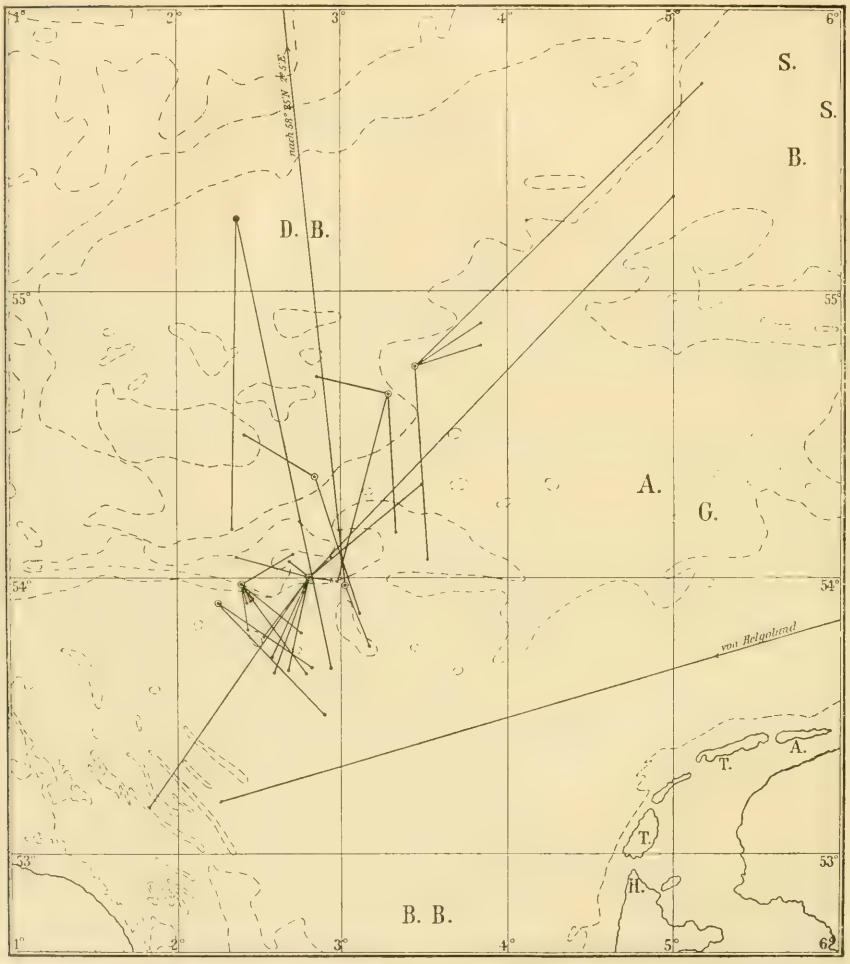
Ueber die Wanderungen des Kabljau *(Gadus morrhua)* hat zuerst Wemyss Fulton Untersuchungen mittels Markierungen vorgenommen. Er berichtet darüber auf Seite 189—191 des XI. Report of the Fishery Board of Scotland (1893) in dem Artikel „An experimental Investigation on the migrations and rate of growth of the food-fishes". Dann veröffentlichte 1909 J. O. Borley in den „Rapports et Procès verbaux", Vol. X einen Aufsatz „On the cod marking experiments in the North-Sea". Das ist alles, was bisher über solche Versuche an Publikationen vorliegt.

Die Biologische Anstalt auf Helgoland hat darum in den Jahren 1908—1910 ebenfalls analoge Versuche auf den Fahrten des „Poseidon" und in der nächsten Nähe Helgolands angestellt, die alle von gutem Erfolge begleitet waren. Da jedenfalls nicht mehr viel Wiederfänge seit den letzten Versuchen einlaufen werden, erscheint es jetzt an der Zeit, den Wert der Versuche zu prüfen, um Richtlinien für spätere Untersuchungen zu erhalten.

Dicht bei Helgoland wurden 301 Dorsche von den kleinen Fahrzeugen der Anstalt in Fischkörben gefangen und markiert, wovon 181 oder 60,1 % wiedergefangen wurden. Die ersten 51 Stück wurden mit kleinen ovalen, in eine spitze Zunge auslaufenden Silberplättchen gezeichnet, die mit ihrem spitzen Teil auf dem Rücken des Dorsches unter die Haut geschoben wurden. Doch sehr bald kam man von dieser Art ab und wandte fortan nur noch die auch von den Engländern als beste befundene Manier an, dem Dorsch durch die Rückenmuskulatur des Schwanzteiles einen Silberdraht zu stoßen, der beiderseits durch Hartgummischeiben festgehalten wird, indem man die Enden des Drahtes darüber umbiegt. Die eine der Scheiben ist gestempelt mit D.H. und der laufenden Nummer. So werden auch auf dem „Poseidon" die Fische gezeichnet, nachdem man sie in den Tanks des Fischlaboratoriums auf ihre Lebensfähigkeit hin geprüft hat. Es ist keineswegs leicht, einen Kabljau von 60 cm und mehr zu markieren, man muß ihn zwischen die Knie klemmen während der Manipulation. Doch wurde zur Probe sogar einer von 90 cm gezeichnet, also möglich ist es. Das ist wichtig deshalb, weil es sich herausstellen wird, daß fortan nur Kabljau, nicht mehr kleine Dorsche zu zeichnen sind.

An Bord des „Poseidon" wurden gelegentlich der Untersuchungsfahrten, nicht speziell, im ganzen 329 Kabljau und Dorsche gezeichnet, wovon bis jetzt (10. Februar 1912) 56 oder 17,02 % wiedergefangen wurden, also ein verschiedenes Resultat von dem bei Helgoland. Wollte man beide Versuche zusammennehmen, wozu aber kein Anlaß vorliegt, so würde man von 630 ausgesetzten *Gadus morrhua* 237 Wiederfänge oder 37,6 % erhalten.

Fast ganz genau denselben Prozentsatz: 16,6 % erhielt Borley zurück aus der hohen Nordsee, während Fulton bei seinem ersten Versuch nur 5,1 % zurückerhielt. Im ganzen sind also nach den bisher publizierten englischen Berichten und von Deutschland aus 1078 *Gadus morrhua* gezeichnet ausgesetzt und davon bisher 289 oder 26,8 % wieder eingeliefert. Wenn man das schlechte Resultat von Fultons Versuch, den Verlust infolge der Markierung und durch Nichteinsendung berücksichtigt, ergibt sich also, daß offenbar in der hohen Nordsee etwa ein Viertel und bei Helgoland die Hälfte oder mehr des Bestandes weggefangen wird.



Wanderungen der in der südwestlichen Nordsee markierten Dorsche. D. B. = Doggerbank.

Versuche mit Silberplättchen, gezeichnet mit D. H. und Nr.

Versuch 1 (Journal-Nr. 1 + 2).

Ort: 1 Sm SW von Helgoland.
Datum: 30. April (6 St.) und 5. Mai 1908.
Ausgesetzt: **51** Dorsche von 19—43 cm Länge, wiedergefangen: **14** Stück = **27,5** %.
Größenanalyse:

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	?
1	2	1	5	3	1	3	2	4	1	1	1	1	1	1	5	2	1	2	1	1	1	1	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Laufende Nr. des Versuchs	Marke	Wiederfangdatum	Wiederfangort	Tiefe in m	Geschlecht	Länge beim Aussetzen (in cm)	Länge beim Wiederfang in cm	Zuwachs (in cm)	Geradlinige Entfernung (in Sm)	Richtung vom Aussetzort	Wiedergefangen nach Tagen	Laufende Nr. des Versuchs
1	D.H. 40	11. V. 08	Aussetzort	—	♀	25	26	1	—	—	6	1
2	„ 11	12. „ „	„	—	♀	30	30	—	—	—	7	2
3	„ 30	14. „ „	SW von Helgoland	15	♂	43	43	—	—	—	9	3
4	„ 21	16. „ „	Aussetzort	—	♂	40	41	1	—	—	11	4
5	„ 49	16. „ „	„	—	♀	35	35	—	—	—	11	5
6	„ 44	19. „ „	„	—	♂	37	37	—	—	—	14	6
7	„ 43	20. „ „	„	—	♀	41	42	1	—	—	15	7
8	„ 48	21. „ „	„	—	♀	35	36	1	—	—	16	8
9	„ 24	2. VI. „	„	—	♀	27	28	1	—	—	28	9
10	„ 27	20. „ „	„	—	♀	37	37	—	—	—	46	10
11	„ 22	4. VII. „	WSW von Helgoland	11	♀	29	29	—	—	W	60	11
12	„ 29	4. „ „	„	11	♂	27	28	1	—	W	60	12
13	„ 39	15. „ „	Aussetzort	—	♂	36	38	2	—	—	71	13
14	„ 19	3. X. „	„	—	♂	20	31	11	—	—	151	14

Die kleinen Dorsche von 19—43 cm Länge, die Anfangs Mai dicht bei Helgoland im SW standen, blieben den ganzen Sommer genau an ihrem Platz und wuchsen in den ersten beiden Monaten fast garnicht, was wohl auf die Verwundung und ihre Heilung zurückzuführen ist, dann aber — freilich nach einem einzigen (!) Befunde — sehr rasch.

Wachstum:

1	2	3	4	5	6	7	8
Wiedergefangen innerhalb des wievielten Monats	Im	Wieviel Stück	Zuwachs in cm	Durchschnittlicher Zuwachs in cm	Zuwachs im Wiederfangmonat bezogen auf den vorigen Monat	Durchschnittlicher Monatszuwachs, nach den einzelnen Monatszahlen berechnet	Anfangsgröße
1.	V.	8	4 mal 0 4 „ 1	0,5	0,5	0,5	25—43
2.	VI.	2	1 „ 0 1 „ 1	0,5	0	0,25	27—37
3.	VII.	3	1 „ 0 1 „ 1 1 „ 2	1	0,5	0,33	27—36
6.	X.	1	1 „ 11	11	ca. 1,8	1,83	20

Das Material ist aber offenbar zu gering, um beachtenswerte Daten daraus zu erhalten.

Da die Silberplättchen allzu unauffällig sind und deshalb sehr leicht übersehen werden, ging man zu der noch heute in Deutschland und England gebräuchlichen Markierung über: dem Silberdraht mit Hartgummi-

scheiben, durch die Muskulatur des Rückens gestoßen. Auch diese Marke erwies sich als nicht auffällig genug für den Fischdampferbetrieb. Der Fischer ergreift zum Schlachten den Fisch so, daß der Bauch nach oben kommt. So übersieht er, zumal nachts, in der Eile sehr leicht die schwarzen Scheiben auf der nach unten gekehrten Rückenseite des Fisches. Ja, es ist vorgekommen, daß der Fisch schon filletiert war, d. h. Kopf und Schwanz abgeschnitten waren, ehe man die Marke bemerkte. In allen diesen Fällen kennt man also den Fundort, das genaue Funddatum und womöglich auch das Maß nicht, sie sind also fast wertlos. Auch möchte ich vermuten, daß eine Anzahl wiedergefangener Fische garnicht zurückgeschickt wird, weil die Marke erst vom Käufer bemerkt wird. Die Marke an der Bauchseite anzubringen, bestehen starke Bedenken, weil der Kabljau am rauhen Grunde hinkriecht und dann die Marke leicht scheuern kann. Man muß aber doch mal einen Versuch damit machen. Nun zu den Resultaten, die ohne weiteres das Gesagte beweisen!

Versuche mit Hartgummiplatte, gezeichnet mit D. H. und Nr.

Versuch 2 a (J.-Nr. 3)

Ort: Helgoland, 0,5 Sm von Land im S und SW, also an der Kante des Sockels.

Datum: 18. September 1908.

Ausgesetzt: **60** Dorsche von 20—36 cm, wiedergefangen: **31** Stück = **51,6** %.

Größenanalyse:

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	33	35	36
1	5	5	9	5	8	6	5	5	3	3	3	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H. 6	1. X. 08	Schmutzbrücke	—	♂	26	26	—	0,5	ONO	13	1
2	„ 23	1. „ „	Aussetzort	—	♀	30	31	1	0	—	13	2
3	„ 56	1. „ „	„	—	♀	23	23	—	0	—	13	3
4	„ 4	3. „ „	Brückenkopf	—		24	24	—	0,5	O	15	4
5	„ 50	3. „ „	„	—	♀	27	28	1	0,5	O	15	5
6	„ 1	7. „ „	S vom neuen Hafen	—	♂	27	27	—	0,5	SO	19	6
7	„ 31	7. „ „	Aussetzort	—	♀	29	31	2	0	—	19	7
8	„ 44	11. „ „	„	—	♀	26	26	—	0	—	23	8
9	„ 38	12. „ „	„	—	♂	25	25	—	0	—	24	9
10	„ 45	13. „ „	„	—	♂	25	25	—	0	—	25	10
11	„ 3	27. „ „	„	—	♀	24	25	1	0	—	39	11
12	„ 46	7. XI. „	„	—	♂	26	27	1	0	—	50	12
13	„ 8	24. „ „	Brückenkopf	—	♂	22	23	1	0,5	O	67	13
14	„ 17	17. XII. „	Sadhurnbrunnen	—	♂	24	26	2	0,5	SO	90	14
15	„ 10	23. „ „	„	—	♀	35	38	3	0,5	„	96	15
16	„ 35	7. IV. 09	„	—	♀	27	30	3	0,5	„	201	16
17	„ 36	7. „ „	„	—	♀	28	30	2	0,5	„	201	17
18	„ 9	10. „ „	bei den Hummerkästen	—	♂	21?	26	5?	0,5	O	204	18
19	„ 60	10. „ „	querab Mörmers, Kante	—	♀	28	31	3	0,25	SW	204	19
20	„ 32	19. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♂	25	27	2	0,5	SO	213	20
21	„ 52	25. „ „	Innerster Rücken	—	♂	25	28	3	0	—	219	21
22	„ 30	1. V. „	53° 11′ N 2° 15′ E (???)	38		33	42	9?	206	WSW	225	22
23	„ 19	10. „ „	1 Sm W von Helgoland	—	♂	25	28	3	1	W	234	23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
24	D.H. 28	20. V. 09	54° 45′ N 7° 10′ E	—	♀	36	43	7	43	NW	244	24
25	„ 12	21. „ „	Aussetzort	—	♀	33	41	8	0	—	245	25
26	„ 7	25. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♂	21	24	3	0,5	SO	249	26
27	„ 42	6. VI. „	Aussetzort	—	♀	21	27	6	0	—	261	27
28	„ 13	7. „ „	„	—	♀	28	32	4	0	—	262	28
29	„ 49	7. „ „	„	—	♀	30	38	8	0	—	262	29
30	„ 11	12. „ „	W von Telegraphenboje	—	♂	27	34	7	0,5	WSW	267	30
31	„ 33	20. „ „	eben außerhalb Kante im W	—	♀	23	27	4	0,5	„	275	31

Versuch 2 b (J.-Nr. 4).

Ort: 1 Sm WSW von Helgoland.

Datum: 29. September 1908.

Ausgesetzt: **39** Dorsche von 21—38 cm, wiedergefangen: **29** Stück = **74,3** %.

Größenanalyse:

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	?
1	1	3	1	3	3	3	1	6	4	2	2	3	1	1	2	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H. 96	1. X. 08	querab Hoyshörn, außerhalb Kante	—	♂	30	30	—	0,25	OSO	2	1
2	„ 97	1. „ „	„	—	♂	27	27	—	0,25	„	2	2
3	„ 79	3. „ „	Aussetzort	—	♂	26	26	—	0	—	4	3
4	„ 66	4. „ „	„	—	♀	33	32	—	0	—	5	4
5	„ 71	4. „ „	„	—	♂	21	21	—	0	—	5	5
6	„ 88	4. „ „	„	—	♂	29	29	—	0	—	5	6
7	„ 76	6. „ „	„	—	♂	26	26	—	0	—	7	7
8	„ 64	7. „ „	„	—	♀	32	33	1	0	—	8	8
9	„ 77	9. „ „	„	—	♀	27	28	1	0	—	10	9
10	„ 98	9. „ „	„	—	♂	25	25	—	0	—	10	10
11	„ 87	7. XI. „	„	—	♂	33	36	3	0	—	39	11
12	„ 92	23. XII. „	Sadhurnbrunnen	—	♂	28	30	2	1	O	85	12
13	„ 94	9. III. 09	„	—		23	25	2	1	„	161	13
14	„ 65	31. „ „	54° 37′ N 7° 20′ E	33		37	45	8	32	NWzN	183	14
15	„ 61	5. IV. „	Sadhurnbrunnen	—	♀	30	34	4	1	O	188	15
16	„ 62	5. „ „	„	—	♂	31	34	3	1	„	188	16
17	„ 74	5. „ „	„	—	♀	29	33	4	1	„	188	17
18	„ 63	7. „ „	„	—	♀	34	37	3	1	„	190	18
19	„ 80	7. „ „	„	—	♀	29	32	3	1	„	190	19
20	„ 69	19. „ „	„	—	♀	31	35	4	1	„	202	20
21	„ 75	19. „ „	„	—		29	32	3	1	„	202	21
22	„ 91	4. V. „	½ km querab 1. Schutzmauer	—	♂	29	32	3	0	—	217	22
23	„ 67	20. „ „	Aussetzort	—	♂	37	44	7	0	—	233	23
24	„ 78	22. „ „	N v. Helgol. eben außerhalb Kante	—	♀	30	33	3	1	NO	235	24
25	„ 73	25. „ „	Aussetzort	—	♂	23	27	4	0	—	238	25
26	„ 83	25. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♀	29	35	6	1	O	238	26
27	„ 85	27. „ „	„	—	♀	30	37	7	1	„	240	27
28	„ 70	4. VI. „	„	—	♂	27	29	2	1	„	248	28
29	„ 90	20. „ „	querab Hoyshörn	—	♀	23	29	6	0,25	OSO	264	29

Versuch 2 c (J.-Nr. 5).

Ort: Helgoland, zwischen Südspitze und Schuster = Sadhurnbrunnen.
Datum: 30. September 1908.
Ausgesetzt: **81** Dorsche von 23—29 cm, wiedergefangen: **62** Stück = **76,5** %.
Größenanalyse:

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	39
9	6	4	11	9	8	3	9	4	3	7	4	1	2	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H.116	2. X. 08	Aussetzort	—	♂	39	39	—	0	—	2	1
2	„ 123	2. „ „	„	—	♀	26	26	—	0	—	2	2
3	„ 134	2. „ „	„	—	♀	28	28	—	0	—	2	3
4	„ 145	2. „ „	„	—	♀	33	33	—	0	—	2	4
5	„ 159	2. „ „	„	—	♀	28	29	1	0	—	2	5
6	„ 140	3. „ „	„	—	♀	30	30	—	0	—	3	6
7	„ 142	3. „ „	„	—	♂	30	30	—	0	—	3	7
8	„ 174	3. „ „	„	—	♂	30	30	—	0	—	3	8
9	„ 118	5. „ „	„	—	♂	27	28	1	0	—	5	9
10	„ 130	5. „ „	„	—	♀	27	28	1	0	—	5	10
11	„ 132	5. „ „	„	—	♀	27	28	1	0	—	5	11
12	„ 103	6. „ „	„	—	♂	27	27	—	0	—	6	12
13	„ 141	8. „ „	„	—	♂	26	27	1	0	—	8	13
14	„ 102	8. „ „ 14. „ „	„ „	—	♂	26	26	—	0	—	8 14	14
15	„ 114	9. „ „	„	—	♂	31	31	—	0	—	9	15
16	„ 152	12. „ „	„	—	♀	24	24	—	0	—	12	16
17	„ 154	12. „ „	„	—	♂	29	29	—	0	—	12	17
18	„ 164	12. „ „	„	—	♂	34	35	1	0	—	12	18
19	„ 108	13. „ „	„	—	♂	23	24	1	0	—	13	19
20	„ 139	13. „ „	„	—	♂	33	34	1	0	—	13	20
21	„ 106	14. „ „	„	—	♀	25	25	—	0	—	14	21
22	„ 109	14. „ „	„	—	♀	23	23	—	0	—	14	22
23	„ 172	15. „ „	„	—		28	29	1	0	—	15	23
24	„ 175	15. „ „	„	—	♀	28	28	—	0	—	15	24
25	„ 144	16. „ „	„	—	♂	37	38	1	0	—	16	25
26	„ 157	16. „ „	„	—	♂	27	28	1	0	—	16	26
27	„ 169	16. „ „	„	—	♀	24	25	1	0	—	16	27
28	„ 171	16. „ „	„	—	♂	24	25	1	0	—	16	28
29	„ 104	23. „ „	„	—	♀	26	27	1	0	—	23	29
30	„ 179	24. „ „	„	—	♂	32	33	1	0	—	24	30
31	„ 105	29. „ „	eben außerhalb Hafen	—	♂	30	30	—	0,25	NO	29	31
32	„ 147	29. „ „	Aussetzort	—	♂	33	34	1	0	—	29	32
33	„ 100	5. XI. „	„	—	♂	34	35	1	0	—	36	33
34	„ 135	6. „ „	Telegraphenboje	—	♀	23	25	2	1	W	37	34
35	„ 101	7. „ „	eben außerhalb Hafen	—	♀	33	35	2	0,25	NO	38	35
36	„ 170	7. „ „	Aussetzort	—	♂	23	24	1	0	—	38	36
37	„ 110	9. „ „	eben außerhalb Hafen	—	♀	34	36	2	0,25	NO	40	37
38	„ 117	9. „ „	„	—	♂	27	28	1	0,25	„	40	38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
39	D.H.127	9. XI. 08	eben außerhalb Hafen	—	♂	37	39	2	0,25	NO	40	39
40	„ 148	9. „ „	„	—	♂	34	35	1	0,25	„	40	40
41	„ 111	10. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♀	30	31	1	0	—	41	41
42	„ 133	10. „ „	„	—	♂	27	28	1	0	NO	41	42
43	„ 125	20. „ „	dicht am Hafen	—	♂	23	24	1	0,25	„	51	43
44	„ 156	20. „ „	„	—	♀	26	27	1	0,25	„	51	44
45	„ 150	30. „ „	„	—	♀	30	30	—	0,25	„	61	45
46	„ 166	1. XII. „	„	—	♂	28	29	1	0,25	„	62	46
47	„ 165	3. „ „	„	—	♀	31	32	1	0,25	„	64	47
48	„ 151	17. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♂	30	31	1	0	—	78	48
49	„ 163	17. „ „	„	—	♀	23	25	2	0	—	78	49
50	„ 168	23. „ „	„	—	♂	30	32	2	0	—	84	50
51	„ 119	6. I. 09	„	—	♂	28	32	4	0	—	98	51
52	„ 178	10. IV. „	Kante querab Mörmers	—	♀	26	28	2	0,5	W	192	52
53	„ 120	13. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♂	27	29	2	0	—	195	53
54	„ 143	14. „ „	bei den Hummerkästen	—	♀	26	30	4	0,25	N	196	54
55	„ 115	19. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♀	31	35	4	0	—	201	55
56	„ 173	25. „ „	„	—	♂	36	37	1	0	—	207	56
57	„ 113	27. „ „	„	—	♂	29	33	4	0	—	209	57
58	„ 146	4. V. „	„	—	♀	30	34	4	0	—	216	58
59	„ 138	22. „ „	Aussetzort	—	♂	32	39	7	0	—	234	59
60	„ 180	23. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♀	33	38	5	0	—	235	60
61	„ 167	10. VI. „	„	—	♀	33	43	10	0	—	253	61
62	„ 161	29. „ „	„	—	♂	23	30	7	0	—	272	62

Versuch 2 d (J.-Nr. 6).

Ort: Helgoland, zwischen Südspitze und Schuster.

Datum: 3. Oktober 1908.

Ausgetzt: **70** Dorsche von 20—38 cm, wiedergefangen: **45** Stück = **64,3** %.

Größenanalyse:

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38
1	1	3	3	5	7	11	7	9	3	3	3	3	6	1	2	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H.204	5. X. 08	Aussetzort	—	♂	28	28	—	0	—	2	1
2	„ 207	12. „ „	Schuster	—	♂	26	27	1	0,5	S	9	2
3	„ 247	12. „ „	Aussetzort	—	♀	28	28	—	0	—	9	3
4	„ 181	14. „ „	„	—	♀	32	32	—	0	—	11	4
5	„ 213	14. „ „	„	—	♂	32	33	1	0	—	11	5
6	„ 195	16. „ „	„	—	♂	29	30	1	0	—	13	6
7	„ 197	16. „ „	„	—	♀	31	32	1	0	—	13	7
8	„ 198	16. „ „	„	—	♂	30	31	1	0	—	13	8
9	„ 200	16. „ „	„	—	♂	27	27	—	0	—	13	9
10	„ 201	16. „ „	„	—	♂	27	27	—	0	—	13	10
11	„ 209	16. „ „	„	—	♂	25	25	—	0	—	13	11
12	„ 210	16. „ „	„	—	♂	24	24	—	0	—	13	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13	D.H.211	16. X. 08	Aussetzort	—	♀	25	25	—	0	—	13	13
14	„ 212	16. „ „	„	—	♀	35	36	1	0	—	13	14
15	„ 216	16. „ „	„	—	♀	29	30	1	0	—	13	15
16	„ 217	16. „ „	„	—	♂	28	28	—	0	—	13	16
17	„ 228	16. „ „	„	—	♂	26	27	1	0	—	13	17
18	„ 230	16. „ „	Hochstein	—	♂	24	24	—	0,5	S	13	18
19	„ 236	16. „ „	Aussetzort	—	♂	26	27	1	0	—	13	19
20	„ 237	16. „ „	„	—	♀	31	32	1	0	—	13	20
21	„ 188	28. „ „	eben außerhalb Hafen	—	♂	26	28	2	0,25	NO	25	21
22	„ 227	5. XI. „	„	—	♂	21	22	1	0,25	„	32	22
23	„ 186	6. „ „	Telegraphenboje	—	♂	28	28	—	1	W	34	23
24	„ 208	7. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♂	26	27	1	0	—	35	24
25	„ 199	9. „ „	eben außerhalb Hafen	—	♀	26	27	1	0,25	NO	37	25
26	„ 238	9. „ „	„	—	♀	28	28	—	0,25	„	37	26
27	„ 239	9. „ „	„	—	♂	28	29	1	0,25	„	37	27
28	„ 241	9. „ „	„	—	♂	26	27	1	0,25	„	37	28
29	„ 196	10. „ „	Aussetzort	—	♀	33	34	1	0	—	38	29
30	„ 240	10. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♂	33	34	1	0	—	38	30
31	„ 242	10. „ „	„	—	♂	26	27	1	0	—	38	31
32	„ 202	13. „ „	eben außerhalb Hafen	—	♂	24	25	1	0,25	NO	41	32
33	„ 225	13. „ „	„	—	♀	28	30	2	0,25	„	41	33
34	„ 231	13. „ „	„	—	♀	33	33	—	0,25	„	41	34
35	„ 182	15. XII. „	Nadhurnbrunnen	—	♀	38	40	2	1	NW	73	35
36	„ 226	17. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♂	30	33	3	0	—	75	36
37	„ 184	23. „ „	dicht am Hafen	—	♀	35	36	1	0,25	NO	81	37
38	„ 229	23. „ „	Sadhurnbrunnen	—	♂	26	27	1	0	—	81	38
39	„ 245	6. I. 09	„	—	♂	31	32	1	0	—	95	39
40	„ 206	5. IV. „	„	—	♀	33	37	4	0	—	184	40
41	„ 233	7. „ „	„	—	♂	25	29	4	0	—	186	41
42	„ 223	13. „ „	„	—	♀	34	39	5	0	—	192	42
43	„ 220	27. „ „	„	—	♂	26	28	2	0	—	206	43
44	„ 190	22. V. „	„	—		25	ca.27	ca.2	0	—	231	44
45	„ 244	28. „ „	„	—	♂	23	27	4	0	—	237	45

Ganzer Versuch 2.

Ort: Dicht unter Helgoland, höchstens 1 Sm ab. Tiefe 5—15 m.

Datum: 18. September bis 3. Oktober 1908.

Ausgesetzt: **250** Dorsche von 20—39 cm, wiedergefangen: **167** Stück = **66,8** %.

Größenanalyse:

?	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	2	7	9	24	17	22	31	24	23	15	19	9	8	19	6	4	3	4	2	1

Aus dieser Größenanalyse wie aus der täglichen Erfahrung geht hervor, daß man hier im Herbst fast nur $2^1/_2$—$3^1/_2$-jährige Dorsche in größerer Menge fängt, von durchschnittlich 26 cm Länge, deren reichlich 3 auf das Kilo gehen. Das Alter berechne ich dabei nach den später folgenden Resultaten über das geringe Wachstum der Helgoländer Dorsche. Nach Damas' Untersuchungen gelten in der hohen Nordsee dagegen für $2^1/_2$-jährige Dorsche als Maße 31—52, durchnittlich 40 cm. Diese Dorsche sind sicher hier

bodenständig, hier aus dem Ei gekommen, denn man findet im Frühjahr Laich genug, die jungen Fische freilich relativ selten. Doch liegt das sicherlich an deren Lebensweise: im Tang und zwischen den Steinen ist ihnen eben schwer beizukommen.

Da man größere, also dreieinhalbjährige Dorsche nur selten, solche von 50 cm sogar äußerst selten fängt, kann man als sicher annehmen, daß der Dorsch im vierten Lebensjahr, wahrscheinlich im Frühjahr, von der flachen Helgoländer Bank hinab in tieferes Wasser geht, wo denn auch größere Dorsche und Kabljau gefangen werden.

Was sagen nun die Markierungsversuche dazu?

Das überraschende Resultat des ungeheuer großen Wiederfanges, dessen Prozente man wegen des natürlichen Abganges ruhig noch etwas erhöhen kann, um den verbleibenden Rest des Bestandes (rechnungsgemäß 83 Stück) zu ermitteln, wird einzig und allein durch die große Seßhaftigkeit der kleinen Dorsche ermöglicht. Daß diese so erstaunlich ist, hätte man früher nicht wissen und ahnen können und darum ist das Resultat von großem Interesse. In der Jugend bis zum zweiten Winter zeigt sich auch keine Spur von Saison- oder anderen Wanderungen. Einzig und allein Nahrung und Zufall wirken hier offenbar. Wo der Fisch die genügende Nahrung findet, da bleibt er, oft bis zum nächsten Sommer, sklavisch am selben Fleck. Daß einige innerhalb eines, auch zwei Kilometer Umkreis und zwar immer auf gleichem Grund, der flachen Helgoländer Bank, durch Zufall, Strömungen folgend, umherschweifen, kommt natürlich vor, das absolute Festhalten am Orte ist aber die Regel. Wollte ich eine Karte der Wiederfangsorte geben, so würde an den Aussetzorten nicht Platz genug sein für die Zeichen, während man die auch nur ein wenig weiter ab gefangenen Exemplare einzeln suchen müßte.

Um nun festzustellen, in welcher Größe uns die Dorsche verlassen, wenn sie von Helgolandgrund abwandern, müssen wir die Analyse der erreichten Größen der im zweiten Kalenderjahre im Frühjahre wiedergefangenen Fische kennen, soweit sie am oder dicht beim Aussetzort wiedergefangen wurden und das sind mit Ausnahme von dreien alle.

cm	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	41	43	44
	1	1	1	6	4	4	4	1	6	3	4	3	4	2	2	1	1	1
														♀♀	♂♀	♀	♀	♂

Die drei weit weggewanderten hatten folgende Maße:

31. III. 45 — 1. V. 42 — 20. V. 43 ♀.

Die Größenstufe von 42—44 ist also nach dem geringen vorhandenen Material der kritische Punkt, wo es den Dorschen auf unserer Bank nicht mehr behagt, wo sie vielleicht nicht mehr genügend Nahrung finden und deshalb in tieferes Wasser wandern. Wahrscheinlich erstreckt sich die kritische Größengrenze auch noch ein wenig weiter nach unten.

Wann wandern die Fische ab? Im Frühjahr wohl größtenteils, manche auch später, wie sie eben die dazu nötige Größe erreichen und die Zufälle der Nahrungssuche es geben. Wir finden noch am 20. Mai am Aussetzort den größten dort wiedergefangenen Dorsch, von 44 cm, am 21. ebenda einen von 41, am 10. Juni noch einen von 43 dicht dabei. Anderseits war am 31. März einer von 45, der größte überhaupt, schon weitweg (43 Sm NW z. N), am 20. Mai einer von 43 noch ein Stückchen weiter (60 Sm) in derselben Richtung. Am 1. Mai schließlich wurde das Stück gefangen, an dessen korrekter Meldung ich noch einigen Zweifel hege: ein Exemplar von 42 cm auf 53 ° 11 ′ N 2 ° 15 ′ E, etwas nördlich der Tiefen Rinne am Kanaleingang ca. 206 Sm vom Aussetzort. Nach all den übrigen Resultaten kann ich an eine solche Riesenwanderung noch nicht ohne Zögern glauben, und möchte dazu gern weitere Fälle dieser Art abwarten. Irrtümer können bei solchen Versuchen naturgemäß zu leicht mal unterlaufen seitens der Fischdampferbesatzungen. Aufklären läßt sich der Fall nicht mehr.

Wir haben also eine vollkommene Bestätigung der oben gegebenen Ansicht gefunden. Der junge Dorsch ist seiner Heimat äußerst treu, bis er, ein knappes Jahr vor der Reife, von Helgoland ab ins tiefere Wasser, also nach W bis N, wandert.

Der Versuch ergibt aber noch mehr Interessantes.

——— Wiederfänge gezeichneter Dorsche bei Helgoland (Kolumnen nach Wochen-, Kurve nach Monatsdaten!).
..... Prozentuale Wiederfänge bei Helgoland (nach Monatsdaten).
— — — — — Relativer Verlauf des Ertrags der Dorschfischerei bei Helgoland zu gleicher Zeit (nach Monatsdaten).
—·—·—·— Durchschnittlicher Verlauf der Dorschfischerei bei Helgoland nach sechsjährigem Datenmaterial.

Zunächst die Art und Weise des Wiederfanges! In dem Diagramm gebe ich mit senkrechten Kolumnen die wochenweise zusammengefaßten Wiederfänge, während die ausgezogene Kurve die monatlich zusammengefaßten Daten verbindet. Weil diese „absolute" Kurve vielleicht ein falsches Bild geben könnte, konstruierte ich eine Prozentualkurve, indem ich für jeden Monat den Prozentsatz der Wiederfänge in der noch übrigen Menge Dorsche berechnete. Diese Kurve gibt aber kaum etwas Neues. Um nun zu sehen, inwieweit die Wiederfänge abhängig sind von dem Grade der Befischung, gebe ich den gleichzeitigen Verlauf des Dorschfischereiertrags auf Helgoland nach der Statistik des Herrn Fischmeisters Lornsen (Helgoland). Im großen und ganzen hängt natürlich der Wiederfang gezeichneter Fische genau mit der Befischungsintensität zusammen, doch werden sofort nach dem Aussetzen unverhältnismäßig viel gezeichnete Fische gefangen, während in der zweiten Hochsaison im Frühjahr zwar im selben Grade, wie die Fischerei intensiver wird, auch mehr gezeichnete Fische gefunden werden, dann aber von Mai ab in rapidem Abstieg der Prozentsatz auf 0 herabsinkt. Die Ursache ist ganz offensichtlich die, daß in dieser Zeit der noch lebende Rest gezeichneter Fische von Helgolandgrund abwandert.

Die Prozentzahlen seien hier noch besonders gegeben.

Monat	Zahl der Wiederfänge	von wieviel Stück	d. h. = %
X.	74	250	29,6
XI.	29	176	16,4
XII.	12	147	8,2
I.	2	135	1,5
II.	0	133	0
III.	2	133	1,5
IV.	23	131	17,5
V.	16	108	14,8
VI.	9	92	9,7

Der Prozentsatz des gesamten Wiederfangs ist enorm hoch — bei einem Teilversuch betrug er reichlich $^3/_4$ der Menge —. Würde man diesen Fangquotienten verallgemeinern, so hätten wir eine systematische Ausrottung des Dorsches bei Helgoland festgestellt, oder richtiger: von den kleinen Dorschen, die man auf der Helgolandbank antrifft, kämen danach nicht viele lebend davon. So schlimm ist es aber denn doch doch wohl nicht. Denn sehr bald hatten die Helgoländer Angelfischer heraus, wo wir die Dorsche markiert hatten und daß diese an Ort und Stelle stehen blieben. So konzentrierte sich denn an unseren Markierungsplätzen eine sehr viel intensivere Fischerei als anderswo, wo zwar die Plätze auch befischt wurden, aber doch nicht in so viel höherem Maße als sonst.

Die Leute rechneten sich ganz einfach aus, daß sie mit einem markierten Dorsch ebensoviel verdienten (die Prämie von 2 Mk.) als mit 10—20 verkauften Speisedorschen. Es gelang ihnen auch öfters, den Platz gut zu treffen und mehrere Stück zu fangen, so ja neunmal je 2 und 3, viermal je 4, je einmal 5, 6 und 11 Stück, letztere unter 90 Stück. Der letzte Fischer hat also — es war 14 Tage nach dem Aussetzen —, den Platz, dem die Dorsche wahrhaft sklavisch treu geblieben waren, sehr genau gefunden.

Infolge dieses Umstandes, daß ein reguläres Suchen nach den gezeichneten Dorschen möglich war, wird der Wert des Versuchs einerseits vermindert, andererseits gehoben. Man kann jetzt nicht mehr den Fangquotienten verallgemeinern und behaupten, daß von dem Besatz immer 66,8 % weggefangen würden. Das könnte man nur, wenn man die markierten Dorsche überall auf der gewöhnlich befischten Fläche verstreut hätte, so daß ein planmäßiges Fischen nach ihnen unmöglich gewesen wäre. Andererseits sieht man jetzt, welcher Prozentsatz des Bestandes weggefischt werden kann mit Angeln und Langleinen, wenn im Rahmen der Helgoländer Fischerei vom Boote aus die Fischerei ganz besonders intensiv auf bestimmten Plätzen ausgeübt wird. Wenn man will, kann man also hier ohne besondere Anstrengung $^3/_4$ des Bestandes wegnehmen auf Teilen des Fischgrundes, aber nicht auf dem ganzen Grunde. Wie groß nun der Prozentsatz ist, der von dem Bestand des ganzen Grundes genommen wird, kann man auch jetzt nur vermuten, aber hoch ist er auf jeden Fall, sehr hoch. Gutes Wetter, die Hauptbedingung für den Helgoländer Dorschfang, vorausgesetzt, mag man wohl die Hälfte des Bestandes wegfischen können. Ob dieser Prozentzatz für die nachhaltige Befischung zu hoch, also unrationell ist, ist eine ganz andere Frage, zu deren Lösung man eine Menge Tatsachen kennen muß, die eben noch der Erforschung harren. Gar zu leicht wird man aber die Frage doch nicht nehmen dürfen, denn auch die Dorsche der südlichen Nordsee werden in absehbarer Zeit merklich im Bestande zurückgehen, wozu freilich der Helgoländer Angelfang am wenigsten die Schuld trägt.

Wollen wir den Versuch machen, die Größe des Bestandes kleiner Dorsche auf dem Sockel Helgolands, innerhalb der 10-, im Süden 15 m-Linie, zu berechnen, so müssen wir den Umfang der Fischerei dort kennen. Nach den Statistiken des Fischmeisters ergeben sich folgende Zahlen (es fehlten mir noch die Zahlen der letzten beiden Monate 1911 und die des ersten Quartals von 1906, also mußten die Monatsdurchschnitte aus manchmal 5, meist aber 6 Jahren berechnet werden).

Es wurden auf Helgoland gelandet, so gut wie ausschließlich von den einheimischen Fischern, die vom Boot aus angeln:

Monat	Durchschnittlich kg	Durchschnitt berechnet aus Jahren
I.	716	5
II.	264	5
III.	402	5
IV.	2392	6
V.	8874	6
VI.	3292	6
VII.	1609	6
VIII.	668	6
IX.	1139	6
X.	1105	6
XI.	1265	5
XII.	1174	5
im Jahre	22900 kg	

Diese Daten sind übrigens ebenfalls in dem Diagramm als Kurve eingetragen worden.

Das kg nur zu 3 Fischen gerechnet ergäbe das durchschnittlich jährlich einen Fang von 68700 Dorschen. Nehmen wir, wie oben an, daß jährlich 50 % des Bestandes weggefangen werden, so bezifferte sich der Bestand auf 137400, rund 140000 Stück Dorschen von 2—$3^1/_2$ Jahren.

Das von Helgoland aus mit Booten befischte Gebiet, ungefähr wie oben begrenzt, können wir auf annähernd 14 qkm berechnen, auf jeden qkm kämen dann 10000 Dorsche oder auf je 100 qm, einer Fläche wie ein recht großes Zimmer, je ein nutzbarer Dorsch. Das erscheint wenig, wenn man bedenkt, wie man von einer Stelle aus, im Boot verankert, das nur um seine Ankertrosse schwoit, mitunter in einer Stunde 100 Stück fängt. Man darf aber nicht vergessen, daß die Dorsche sich an bestimmten Plätzen zusammenscharen — eben den guten Fangplätzen — und daß der Fisch hin- und herschwimmt, eine Anzahl Köder also die Fische der ganzen Umgebung zusammenlockt. Ferner ist es jedenfalls bei diesem Fischen wie bei den Krähen oder Geiern: das Hineilen zur Beute macht das nächststehende Individuum aufmerksam und so sammeln sich von weither die Hungrigen, bis die ganze Stelle nach ein, zwei Stunden leergefischt ist. Wenn wir das berücksichtigen, erscheint obige Schätzung recht wohl geeignet, eine Vorstellung von der Besetzung dieses Fischgrundes zu geben.

Nun zum Wachstum der gezeichneten Dorsche!

1	2	3	4	5	6	7	8
1.	X.	74	41 mal 0	0,47	0,47	0,47	21—39
			31 „ 1				
			2 „ 2				
2.	XI.	29	4 „ 0	1,1	0,63	0,55	21—35
			19 „ 1				
			5 „ 2				
			1 „ 3				
3.	XII.	12	+5 „ 1	1,91	0,81	0,63	23—38
			5 „ 2				
			2 „ 3				
4.	I.	2	1 „ 1	2,5	0,59	0,62	28—31
			1 „ 4				
6.	III.	2	1 „ 2	5	? 0,57 ?	0,83(korr.0,67)	23—37
			1 „ 8				
7.	IV.	23	1 „ 1	3,65	? 0,57 ?	0,52(korr.0,67)	21—36
			5 „ 2				
			7 „ 3				
			8 „ 4				
			2 „ 5				
8.	V.	16	1 „ 2	5,12	1,91	0,64	21—37
			4 „ 3				
			3 „ 4				
			1 „ 5				
			1 „ 6				
			4 „ 7				
			1 „ 8				
			1 „ 9				
9.	VI.	9	1 „ 2	6	0,88	0,66	21—30
			2 „ 4				
			2 „ 6				
			2 „ 7				
			1 „ 8				
			1 „ 10				

Wie die Tabellen zeigen, ergeben unsere umfangreichen Helgoländer Dorschmarkierungsversuche immer noch kein genügendes Material für die Wachstumsfrage. Es scheint, als ob einer ganzen Anzahl der Fische die Markierung doch einen groben, schwer wieder auszuheilenden Eingriff ins Leben bedeutet hat. Das Wachstum war, vielleicht aus diesem Grunde, sehr ungleichmäßig, was man bei den geringen Unterschieden in Größe und Alter keineswegs auf diese Faktoren zurückführen kann. So war zum Beispiel im 6. Monat, im März, der große Fisch von 37 cm noch um 8 cm, der kleine von 23 aber nur um 2 gewachsen, umgekehrt war ein kleiner Fisch von 20 cm ebenfalls im 6. Monat, aber im Oktober, um 11 cm gewachsen. Nach unserem Material würde sich für die letzten drei Monate des Jahres und den ersten des nächsten durchschnittlich ein Zuwachs von reichlich $^1/_2$ cm ergeben und das wird ziemlich zuverlässig sein, wenn man den Einfluß der Verwundung außer Betracht läßt (115 Fälle als Material). Für den nächsten Monat, März, ist der Befund ganz offensichtlich vom Zufall gestört. Korrigiert nach dem wieder ziemlich zuverlässigen Befund für April

wird sich wahrscheinlich auch für das Frühjahr noch derselbe Durchschnittszuwachs von reichlich $^1/_2$ cm monatlich ergeben. Dann aber würden wir für den Mai, durch 16 Daten gestützt, einen sehr starken Zuwachs um das Vierfache des bisherigen, also 2 cm, erhalten und darauf im Juni einen unerklärlichen Rückgang. Bei den letzten beiden Zahlen spielt vielleicht trotz der zahlreichen Fälle wieder der Zufall seine störende Rolle.

Mit dieser Methode, den Zuwachs von Fall zu Fall zu berechnen, kommen wir also infolge der Mängel des Materials noch nicht zu einem vertrauenerweckenden Resultat. Dagegen scheint eine andere Methode, die in Kolumne 7 angewandte, sehr vernünftige Resultate zu geben. Es wurde hier das Plus, das alle im Monat wiedergefangenen Fische im Durchschnitt aufwiesen, durch die Zahl der seit der Aussetzung verflossenen Monate dividiert. Auf diese Weise erhält man sehr gleichmäßige Werte, wo wieder nur März und April etwas stören. Gleichen wir diese beiden Monate unter sich aus, so ist der Befund außerordentlich stabil: nach Ausheilung der Wunde wächst danach der 2—3$^1/_2$jährige Helgoländer Dorsch monatlich 0,62—0,67 cm im Durchschnitt, im Jahre also 7$^1/_2$ cm. Dieses Maß muß man wahrscheinlich, um den Schaden des Eingriffs in das Leben durch die Markierung auszugleichen, ein wenig erhöhen.

Danach wäre der Helgoländer Dorsch sehr langsamwüchsig. Er ist offenbar um mindestens ein Jahr gegen die Dorsche der hohen Nordsee zurück. Das müßte sich zweifellos klarstellen lassen, wenn man, wie Damas es für jene tat, einmal das Alter einer Anzahl Helgoländer Dorsche untersuchte. Auf eine besondere Kleinwüchsigkeit des Helgoländer Dorsches scheint auch seine Reife in geringerer Größe (schon bei ca. 45 cm statt 60 cm und mehr bei jenen der hohen See) zu deuten. Doch stehen auch darüber Untersuchungen noch aus.

Versuch 3.

Ort: 57° 45′ N 1° 20′ E. Tiefe 88 m.

Datum: 14. November 1909.

Ausgesetzt: **3** Dorsche von 26—42 cm, wiedergefangen: **0**.

Versuch 4.

Eine Gruppe von vier Versuchen Mitte September 1909 am Eingang des Moray-Firth.

Versuch 4 a (J.-Nr. 8).

Ort: 57° 37′ N 1° 37′ W. Tiefe 84 m.

Datum: 15. September 1909.

Ausgesetzt: **45** Dorsche von 29—60 cm, wiedergefangen: **5** Stück = **11,1** %.

Größenanalyse:

29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	51	52	53	54	56	60	?
1	4	2	1	1	2	2	1	3	4	3	1	3	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H.271	4. XI. 09	12 Sm ESE v. Kinnaird Head			53	56	3	11	NWzW	49	1
2	„ 298	31. I. 10	in Port Erwl, 7 Sm S von Peter Head			56	?	?	14	SWzS	137	2
3	„ 254	23. II. „	2 Sm S v. Aberdeen an der Küste			43	47	4	31	„	160	3
4	„ 260	?	?			?	?	?	—	—	?	4
5	„ 292	?	?			?	?	?	—	—	?	5

Versuch 4 b (J.-Nr. 9).

Ort: 57° 52′ N 1° 37′ W. Tiefe 84 m.

Datum: 16. September 1909.

Ausgesetzt: 9 Dorsche von 29—57 cm, wiedergefangen: 2 Stück = **22,2** %.

Größenanalyse:

29	32	37	38	39	43	53	57
1	2	1	1	1	1	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H.303	Vor29.XII.09	?	—		32	?	?	—	—	ca. 100	1
2	„ 299	30.XII.09	bei Fraserborough	—		53	58	5	25	SWzW	104	2

Versuch 4 c (J.-Nr. 10).

Ort: 58° 3′ N 2° 36′ W. Tiefe 47 m.

Datum: 16. September 1909.

Ausgesetzt: **14** Dorsche von 26—53 cm, wiedergefangen: **0.**

Größenanalyse:

26	27	28	31	34	35	40	42	44	53
1	2	4	1	1	1	1	1	1	1

Versuch 4 g (J.-Nr. 11).

Ort: 58° 11′ N 2° 36′ W. Tiefe 54 m.

Datum: 16. September 1909.

Ausgesetzt: 8 Dorsche von 27—49 cm, wiedergefangen: 1 Stück = **12,5** %.

Größenanalyse:

27	31	36	38	40	47	49
1	1	2	1	1	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H. 324	9. II. 11	bei Findochty	—		40	63	23	30	SSW	144	1

Der Versuch 4 ergab ein Abwandern der gezeichneten Dorsche nach der Küste. Das Resultat ist wahrscheinlich nur ein scheinbares, da am Eingang des Moray-Firth nicht mit Trawls gefischt wird. Soweit noch zu ermitteln, sind in der Tat die wiedergefangenen Fische von kleinen Angelfahrzeugen gefangen worden, die dicht unter der Küste bleiben müssen. Die Fische also, die sich nach allen andern Richtungen seitwärts ausgebreitet haben, sind dort nur nicht gefangen worden. Man kann aber eine gleichmäßige Ausbreitung in geringem, jedem erheblicheren Umfang als bei Helgoland als sicher annehmen. Dabei ist aber zu bedenken, daß die Fische größer waren als bei Helgoland. Zu genaueren Schlüssen ist das Material zu gering.

Wachstum:

1	2	3	4	5	6	7	8
2.	XI.	1	1 mal 3	3	1,5	1,5	53
4.	XII.	1	1 „ 5	5	1,0	1,25	53
6.	II.	2	1 „ 4	13,5	4,25	2,25	43
			1 „ 23				40

Wir erhalten nach den wenigen Befunden ein sehr viel stärkeres Wachstum als bei Helgoland — allerdings bei größeren Fischen —. Es kann hier, wenn kein Irrtum vorliegt, sogar ganz erstaunliche Dimensionen annehmen: 23 cm in einem halben Jahr.

Versuch 5.

Ein Versuch, der den englischen entspricht: mitten auf dem Dogger im September.

Ort: 55° 16′ N 2° 22′ E. Tiefe 33 m.

Datum: 20. September 1909.

Ausgesetzt: **44** Dorsche von 29—60 cm, wiedergefangen: **2** Stück = **4,5** %.

Größenanalyse:

29	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	42	43	44	45	46	47	48	49	50	54	56	58	60
1	1	1	1	1	2	2	2	6	1	5	3	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H. 371	23. X. 09	53° 40′ N 2° 56′ E	41	♀	38	38	—	99	SSO	33	1
2	„ 362	5. XI. „	54° 10′ N 2° 20′ E	37	?	40	?	?	67	S	46	2

Versuch 6.

3 Versuche am Südostrande des Doggers im September.

Versuch 6 a (J.-Nr. 15).

Ort: 54° 22′ N 2° 50′ E. Tiefe 33 m.

Datum: 24. September 1909.

Ausgesetzt: **15** Dorsche von 27—58 cm, wiedergefangen **2** Stück = **13,3** %.

Größenanalyse:

27	30	31	32	34	35	40	43	47	48	50	53	54	58
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H. 489	13. X. 09	54° 31′ N 2° 24′ E	22	♀	50	50	—	17	NWzS	19	1
2	„ 479	26. II. 10	53° 52′ N 3° 7′ E	59		30	36	6	31	SSO	155	2

Versuch 6 b und c (J.-Nr. 16 und 17).

Ort: 54° 50′ N 3° 17′ E. Tiefe 43 m.
54° 45′ N 3° 27′ E. Tiefe 45 m.

Datum: 24. September 1909.

Ausgesetzt: **26** (8 + 18) Dorsche von 28—56 cm, wiedergefangen: **7** (3 + 4) = **27** %.

Größenanalyse:

28	34	37	39	40	42	43	46	47	48	49	54	55	56
1	1	1	3	1	1	2	2	2	6	1	2	2	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D. H. 497	2. XI. 09	53° 59′ N 2° 58′ E	40	♀	39	41	2	42	SSW	39	1
2	„ 511	1. XII. „	54° 4′ N 3° 30′ E	—	♂	48	49	1	42	S	68	2
3	„ 494	10. „ „	54° 43′ N 2° 51′ E	—	♂	48	49	1	16	WzN	77	3
4	„ 500	14. I. 10	55° 45′ N 5° 10′ E	—		46	ca. 46	?	85	NO	112	4
5	„ 503	12. VII. „	54° 50′ N 3° 50′ E	44		43	>53	mind. 10	15	OzN	291	5
6	„ 496	4. IX. „	54° 10′ N 3° 20′ E	38	♀	42	53	11	30	S	344	6
7	„ 501	24. „ „	54° 55′ N 3° 50′ E	44	♀	48	ca. 56	ca. 8	17	NOzO	364	7

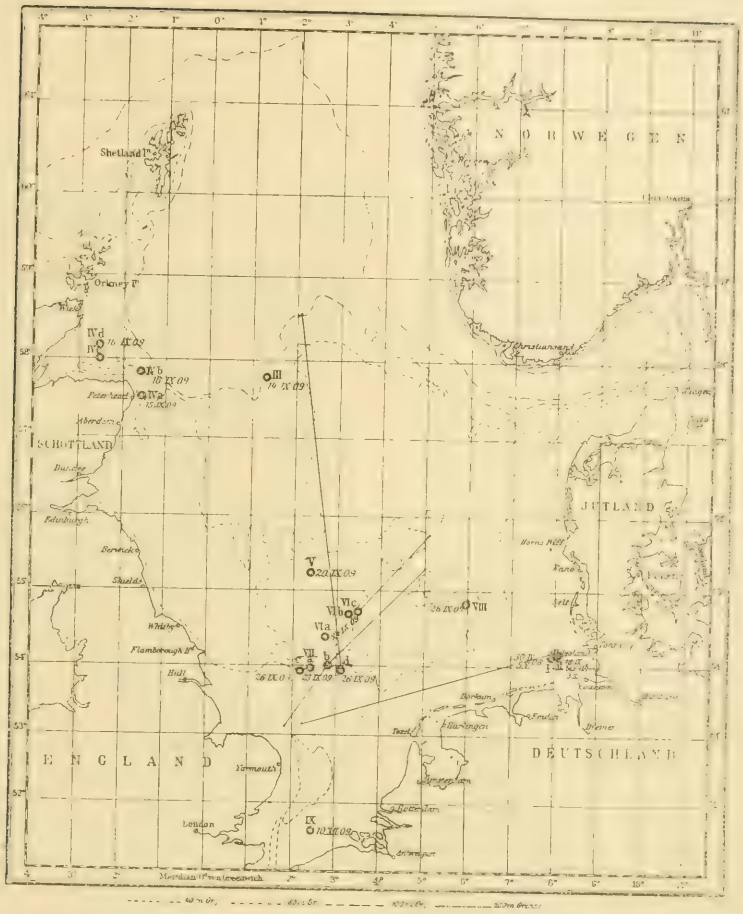
Die Dorsche des Versuchs 6 breiteten sich anscheinend am Doggerrand entlang unregelmäßig nach NO, SW und S aus und hielten sich hier meist auf annähernd gleicher, kaum mehr als 10 m, meist weniger schwankender Tiefe. (Die Angabe von 11 Faden für Nr. 494 ist offensichtlich ein Irrtum, an der betreffenden Stelle ist es doppelt so tief.)

Drei Wochen nach dem Aussetzen treffen wir einen Dorsch ein Stück westwärts auf dem Dogger: er war aber schon auf der Bank selbst ausgesetzt. Aber auch einer der am Rande ausgesetzten war anderthalb Monate später ebenso ein Stück hinaufgewandert. Nach zweieinhalb Monaten, im Dezember, finden wir zwei Stück im Süden jenseits des hier seichten Silver-Pits, wieder am Rande einer ähnlichen Bank. Mitte Januar, einen Monat später, wird der nördlichste Wiederfang gemacht — 85 Sm NO! —, genau an der Nordostecke des Doggers, also ist der Fisch an dessen Rande hinaufgezogen, während andere gleichzeitig nach Süden abwanderten. Ende Februar finden wir ein Stück dort, wo schon im Dezember eins gefangen wurde, eben jenseits des Silver-Pits im Süden. Aus dem ganzen Frühjahr liegen leider keine Fänge vor. Mitte Juli ist ein Exemplar nahe seinem ersten Fangplatz am Doggerrande und Ende September, genau ein Jahr nach seinem Fang, ein anderes ebenda, während Anfangs September ein anderes noch im Süden auf der Cleaver-Bank, also jenseits der Rinne gefangen wird.

Man könnte allenfalls aus diesen Befunden herauslesen wollen, daß im Winter die Dorsche eine größere Wanderlust nach allen Seiten triebe, daß sie aber im Herbst sich wieder nach ihrem ursprünglichen Standpunkt zurückzögen. Doch es scheint mir leichtsinnig, solche Schlüsse zu ziehen. Viel näher liegt es, gar keine Regel anzunehmen für die Wanderungen der unreifen Dorsche. Wir finden den abgewanderten Dorsch wieder auf ähnlicher Tiefe und wohl auch ähnlichem Grunde, d. h. er zieht nur zufällig weiter weg auf der Nahrungssuche, ebenso gern bleibt er am selben Platze stehen. Wenn aber der Grund und die Nahrung gleich ist, was soll ihm dann verraten, ob er am selben Platz bleibt, also rundum schwimmt oder geradeaus gerät. Wenn sich alle Wiederfänge der am Doggerrande ausgesetzten Fische in einer dem östlichen Rand parallelen Zone finden, so liegt das eben daran, daß nur dort, aber nicht mehr weiter im Osten, der Dorsch reiche Nahrung findet. In der Tat ist diese Gegend auch das ausgiebigste Fanggebiet, die Abdachung des Doggers ist bei weitem fischreicher als die Zonen auf und östlich neben der Bank.

Naturgemäß mußten die beiden südlicheren Fangplätze ihre Dorsche vorwiegend südlich, der nördlichere vorwiegend nördlich vorschieben. Wenn man sich die Karte betrachtet, ist das eigentlich selbstverständlich unter der Voraussetzung, daß der Dorsch — wohlgemerkt, solange er unreif ist — ziellos seiner Nahrung nachgeht.

Die beiden auf dem Dogger selbst ausgesetzten wiedererlangten Dorsche (Versuch 5) haben sich ganz analog den englischen Befunden benommen. Sie sind innerhalb 1—1¼ Monaten über die ganze Bank hinweg nach deren Südrand, einer noch darüber hinaus über den Silver-Pit hinüber gegangen. Auch die von den Engländern auf dem Dogger ausgesetzten Dorsche sind auf dem ganzen Gebiet der Bank und ab und zu darüber hinaus umher gewandert.



Deutsche Dorschmarkierungen in der Nordsee.

o *Markierungsplätze. Die Linien geben die paar größeren, z. T noch zweifelhaften Wanderungen an*

Versuch 7.

Eine Gruppe von 4 Versuchen Ende September 1909 und Ende Oktober 1910 am Südrande des Silver-Pits. Wie das Resultat beweist, gehören sie eng zusammen.

Versuch 7 a und b (J.-Nr. 13 und 14).

Ort: 53° 58′ N 2° 23′ E. Tiefe 40 m.
54° 0′ N 2° 47′ E. Tiefe 65 m.

Datum: 23. September 1909.

Ausgesetzt: **100** Dorsche von 23—70 cm, wiedergefangen: **26** Stück = **26** %.

Größenanalyse:

23	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	51	52	53	54	55	61	63	70
1	1	1	7	4	2	4	2	3	3	4	2	1	3	6	6	2	8	7	7	2	2	2	5	2	1	1	2	2	1	1	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H. 402	24. IX. 09	53° 55′ N 2° 27′ E	36		40	40	—	4	SSO	1	1
2	„ 420	24. „ „	53° 55′ N 2° 27′ E	36		51	51	—	4	SO	1	2
3	„ 374	25. „ „	53° 39′ N 2° 47′ E	31	♂	43	42	—	24	SOzS	2	3
4	„ 408	26. „ „	?	—		42	42	—	—	—	3	4
5	„ 425	6. X. „	53° 47′ N 2° 32′ E	65		42	42	—	16	SWzS	14	5
6	„ 448	12. „ „	54° 4′ N 2° 40′ E	63		41	41	—	5	NW	20	6
7	„ 457	16. „ „	53° 43′ N 2° 35′ E	61	♀	40	40	—	19	SWzW	24	7
8	„ 440	21. „ „	?	—		?	?	?	—	—	29	8
9	„ 432	22. „ „	53° 39′ N 2° 37′ E	32	♀	39	39	—	22	SSW	30	9
10	„ 455	vor 28. „ „	?	—	♀	47	48	1	—	—	ca. 34	10
11	„ 447	5. XI. „	53° 59′ N 2° 55′ E	59	♀	35	36	1	5	O	43	11
12	„ 409	23. „ „	53° 48′ N 2° 45′ E	31	♀	30	33	3	17	SO	61	12
13	„ 441	25. „ „	53° 39′ N 2° 40′ E	31		38	40	2	21	S	63	13
14	„ 411	26. „ „	?	—		26	ca. 32	ca. 6	—	—	24	14
15	„ 449	28. XII. „	?	—		45	?	—	—	—	96	15
16	„ 375	2. I. 10	53° 55′ N 2° 25′ E	38	♂	27	33	6	4	SzO	101	16
17	„ 474	5. „ „	?	—		39	?	—	—	—	104	17
18	„ 376	16. „ „	54° 6′ N 2° 41′ E	64	♂	34	38	4	13	NOzO	115	18
19	„ 451	16. „ „	?	—	♂	33	38	5	—	—	115	19
20	„ 436	vor 29. IV. „	?	—		41	46	5	—	—	ca. 214	20
21	„ 401	1. V. „	53° 48′ N 2° 25′ E	42	♂	43	51	8	10	SzO	220	21
22	„ 450	17. VII. „	54° 20′ N 3° 28′ E	44		52	66	14	32	NO	297	22
23	„ 473	27. „ „	55° 20′ N 5° 0′ E	46		47	?	—	11	„	307	23
24	„ 428	vor 28. „ „	54° 5′ N 2° 55′ E	49		38	46	8	6	„	ca. 305	24
25	„ 421	23. IX. „	54° 5′ N 2° 20′ E	65		51	61	10	16	WNW	364	25
26	„ 471	24. „ „	53° 10′ N 1° 50′ E	33		42	61	19	61	SWzS	365	26

Versuch 7 c und d (J.-Nr. 20 und 21).

Ort: 53° 54′ N 2° 14′ E. Tiefe 32—36 m.
53° 58′ N 3° 2′ E. Tiefe 37—56 m.

Datum: 26. Oktober 1910.

Ausgesetzt: **47** Dorsche von 24—73 cm, wiedergefangen: **9** Stück = **19,1** %.

Größenanalyse:

24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41	44	50	73
1	4	3	3	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H. 542	10. XI. 10	53° 30′ N 2° 55′ E	31		30	30	—	34	SO	15	1
2	„ 558	vor 11. „ „	?	—		—	—	—	—	—	ca. 13	2
3	„ 564	18. XII. „	53° 45′ N 3° 10′ E	59	♂	32	34	2	14	SSO	53	3
4	„ 571	30. I. 11	58° 35′ N 2° 5′ E ?	101		28	33	5	283	NzW	96	4
5	„ 550	vor 24. III. „	?	—		—	—	—	—	—	ca. 147	5
6	„ 573	vor 7. VI. „	?	—		—	—	—	—	—	ca. 223	6
7	„ 548	15. VIII. „	53° 40′ N 2° 50′ E	36		34	47	13	25	SOzO	293	7
8	„ 570	vor 28. „ „	?	—		—	—	—	—	—	ca. 303	8
9	„ 557	vor 18. IX. „	?	—		37	ca. 49	ca. 12	—	—	ca. 325	9

Der Versuch 7 zeigt einen ganz anderen Charakter als der Doggerversuch und erinnert schon mehr an den Helgoländer: die Dorsche erwiesen sich hier als viel seßhafter. Und das ist nicht etwa bloß scheinbar, dadurch verursacht, daß etwa die größte Menge bald nach dem Aussetzen wiedergefangen ist, vielmehr sind auch im nächsten Jahre, Frühjahr, Sommer und Herbst noch genug Fische dicht am Aussetzorte, so einer Ende Juli nur etwa 8 Seemeilen — bei der ungenauen Navigierung der Fischer will das fast 0 bedeuten! — entfernt. Daß natürlich die späteren Wiederfänge auch die entferntesten enthalten, ist ja natürlich. Eine Angabe ist so wunderbar, daß man noch nicht recht daran glauben kann, die von D. H. 571, der auf 58° 35′ N, also 283 Sm N z W vom Aussetzorte, gefangen sein soll. Die englische Behörde erachtet auf Anfragen einen Irrtum zwar ihrerseits für ausgeschlossen. Ein Streichen bis etwa 40 Seemeilen ist nicht selten, weiter sind von 35 wiedergefangenen Fischen (davon 17 im nächsten Jahre!) nur zwei gegangen und zwar in entgegengesetzten Richtungen: einer nach SW z S 61 Sm genau ein Jahr nach dem Fang wiedergefunden, der andere nach NO 112 Sm zehn Monate nach dem Fang, also wieder keine Einheitlichkeit in der Richtung. Der Rest der Wiederfänge zeigt eine ganz eigenartige Lagerung: sie sind zu einem Knäuel zwischen den beiden äußersten Aussetzorten zusammengedrängt, nach außen ist keiner gegangen, alle nach innen und meist nach Süden, nördlich nur in ganz geringem Maße nur eben bis in die benachbarte Rinne des Silver-Pit hinunter, die große Masse auf das Gebiet, das südlich des Silver-Pit und östlich der Wellbank liegt und mit Markhams Hole bezeichnet wird. Vom Botney-Grund kommt nur der nördlichste Teil noch in Frage. Man wird sofort erwidern, diese Konzentration sei nur scheinbar, da östlich und vor allem westlich (Wellbank) kein geeigneter Fischgrund sei der Steine wegen und dort also die Trawler nicht fischten. Das ist vollkommen richtig. Aber warum sind denn gar keine Dorsche mal darüber hinaus nach Osten oder Westen gestrichen, sondern nur höchstens nach N oder S zu den Lücken hinaus, wo der Grund der gleiche glatte bleibt? Ich möchte doch fast meinen, daß der rauhe Steingrund östlich und westlich eine Hemmung für das Wandern bedeutete ebenso wie bei Helgoland, wahrscheinlich grade, weil er Nahrung genug bietet oder weil er das Gradeausschwimmen am Grunde in einen verschlungenen Kurs verwandelt. Daß man aus dem Steingrund keine Wiederfänge hat, liegt selbstverständlich daran, daß dort nicht gefischt wurde. Wenn aber soviel auf dem glatten Grunde gefangen werden konnten, so heißt das andererseits wieder, daß hier der Steingrund jedenfalls nicht aufgesucht wird und das Schlußergebnis ist wieder, daß der Fisch möglichst an seinem Grund festhielt. Auch die Rinne des Silver-Pit mit ihren viel bedeutenderen Tiefen scheint eine Schranke gewesen zu sein, jedenfalls ist kein einziger Dorsch von hier aus nach dem Dogger hinüber gewandert, während das Umgekehrte jedoch keine Seltenheit war.

Wenn der Fisch dann mit seinem weiteren Wachstum laichreif wird, so wird er unruhig zu wandern anfangen, aber die beiden vorliegenden Befunde, wo Fische, die etwa 61 cm erreicht hatten, 61 und 112 Sm gewandert sind, weisen 1. nach entgegengesetzten Himmelsrichtungen, 2. stehen ihnen Fälle von 29 Sm bei 61 cm und 43 Sm bei 66 cm, ebenfalls im Juli und September des nächsten Jahres entgegen. Und die Riesenwanderung von 283 Sm sollte da grade ein Fisch von 28 cm, gewachsen bis 33, unternommen haben? Wenn es wenigstens noch ein großer gewesen wäre, wie alle anderen Weitwanderer! Aber so ist es sehr schwer, an die Korrektheit des Falls zu glauben! Lassen wir ihn deshalb vorläufig unberücksichtigt! — Also auch über

den Zug nach den Laichplätzen läßt sich nichts Einheitliches erkunden. Wenn die weiteren Wanderungen so aufzufassen sind, so verhalten sich die Fische eines und desselben Grundes ganz verschieden, sie gehen nach entgegengesetzten Richtungen auseinander, nicht bloß — wie es nach den englischen Resultaten scheint — nach der Küste zu, und gleichgroße, ja noch größere bleiben in der Nähe. Von einer Saisonwanderung im Sommer in tiefere Regionen läßt sich bei unserem Material bis durchschnittlich 60 cm absolut nichts spüren, was ebenfalls mit den englischen Resultaten übereinstimmt.

Wachstum (Versuch 6 + 7):

1	2	3	4	5	6	7	8
1.	IX.—X.	10	9 mal 0 1 „ 1	0,1	0,1	0,1	39—51
2.	XI.	5	1 „ 1 2 „ 2 1 „ 3 1 „ 6	2,8	2,7	1,4	26—40
3.	XII.	2	2 „ 1	1	0	0,33	48
4.	I.	3	1 „ 4 1 „ 5 1 „ 6	5	5	1,25	33—38
5.	II.	1	1 „ 6	6	1	1,2	30
7.	IV.	1	1 „ 5	5	0	0,71	41
8.	V.	1	1 „ 8	8	3	1	43
10.	VII.	3	1 „ 8 1 „ca. 10 1 „ 14	ca. 11	1,5	1,1	38—52
12.	IX.	4	1 „ca. 8 1 „ 10 1 „ 11 1 „ 19	12	0,5	1	42—51

Auch über das Wachstum der Doggerdorsche gibt das Material keine detaillierte Auskunft. Auf die einzelnen Monatszahlen kann man garnichts geben, sie widersprechen z. B. den Helgoländern (siehe April!). Wir können nur den Gesamtdurchschnitt von 30 Stück aus genau einem Jahre: 1 cm pro Monat benutzen. Das stimmt einigermaßen zu dem englischen Befunde von 1,5 cm pro Sommermonat. Das Wachstum ist also in der Nordsee (Doggerbank, Markhams Hole, Moray-Firth) fast doppelt so stark als bei Helgoland, wobei freilich zu bedenken ist, daß bei Helgoland im Durchschnitt kleinere aber doch jedenfalls gleichalterige Exemplare markiert wurden.

Alles in allem genommen erhalten wir für Helgoland durchschnittlich $7^1/_2$ cm Zuwachs pro Jahr bei $2—3^1/_2$jährigen und auf der Doggerbank 12 cm bei gleichalterigen Dorschen. Das stimmt gut zu Damas' Untersuchungen, der als durchnittliche Größe bei $2^1/_2—5^1/_2$jährigen Dorschen angibt: 40, 49, 60, 69, als etwa 10 cm Zuwachs pro Jahr. Die Markierungsversuche bestätigen also vollkommen Damas' auf andere Weise gewonnenen Zahlen. Nach alle dem dürfte sehr wahrscheinlich die englische (Borleysche) Zahl von 1,5 cm monatlich = 18 cm jährlich auch für den Dogger etwas zu hoch sein infolge zu geringen Materials.

Versuch 8.

Ort: 54° 49′ N 5° 59′ E. Tiefe 41 cm.

Datum: 26. September 1909.

Ausgesetzt: **6** Dorsche von 23—63 cm, wiedergefangen: **0.**

Größenanalyse:

23	26	44	63
1	3	1	1

Versuch 9.

Ort: Nord-Hinder Feuerschiff am Kanaleingang.

Datum: 10. Dezember 1909.

Ausgesetzt: **12** Dorsche von 28—90 cm, wiedergefangen: **1** Stück = **8,3** %.

Größenanalyse:

28	32	36	39	47	49	51	54	57	65	90
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fangtabelle:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	D.H. 524	14. XII. 09	51° 40′ N 2° 41′ E	28		57	59	2	ca. 10	NO	4	1

Da nur ein einziges Exemplar vier Tage später ganz in der Nähe wiedergefangen wurde, läßt sich nichts aussagen.

Schluss.

Wir sahen, daß sich bei unreifen *Gadus morrhua* keine gesetzmäßigen Wanderungen feststellen lassen. Es sind dies mehr oder minder, manchmal in erstaunlichem Maße, Standfische, die nur manchmal zur Nahrungssuche Ausflüge unternehmen, bei annähernd gleichen Grundverhältnissen mitunter ziemlich weite — freilich stets als Ausnahmen.

In dem Maße, wie die Sexualorgane des Fisches reifen, wird er offenbar unruhig, geht von flachen Bänken in tieferes Wasser, im tiefen Wasser streicht er regellos umher, vielleicht nach Laichplätzen, dann aber ebenfalls ohne Regel in deren Wahl.

Ueber diese Wanderungen der reifenden Kabljau haben wir noch zu wenig positives Material. Und doch beginnen die interessanten biologischen Erscheinungen erst an diesem Punkte recht deutlich aufzutreten. Um sie zu erforschen, muß man fortan alles versuchen, möglichst viele, womöglich geangelte Kabljau von mindestens 40 cm bei Helgoland, 60 und mehr auf hoher See zu zeichnen. Dagegen kann man jetzt auf weitere Markierungen von kleinen Dorschen schon eher verzichten, da im großen und ganzen deren Verhalten geklärt erscheint.

Die großen Kabljau markiere man ruhig weiter am Rücken und versuche die Markierung auf der Bauchseite lieber erst einmal an den wohlfeileren, d. h. leichter zu fangenden kleinen Dorschen, bis sie sich als schädlich oder unschädlich herausgestellt hat.

Der Dorsch wächst jährlich bei Helgoland nur $7^1/_2$, in der hohen Nordsee aber, speziell Doggerbank und Umgebung, mindestens 12 cm durchschnittlich.

Bei Helgoland wird mit Kleinbetrieb etwa die Hälfte des Bestandes, der mit je 1 Speisedorsch von $2—3^1/_2$ Jahr auf 100 qm anzunehmen ist, jährlich weggefangen, in der hohen Nordsee **anscheinend** nur ein Viertel (falls nicht das Versuchsresultat durch schlechte Lebensfähigkeit der mit der Kurre gefangenen gezeichneten Dorsche allzu stark geschmälert worden ist und das ist nur allzu wahrscheinlich!!). Man kann aber selbst mit dem Kleinbetrieb, wie er bei Helgoland üblich ist, bei intensiver Fischerei fast genau $^3/_4$ des ganzen Bestandes wegfangen. Das muß eine Lehre, eine Mahnung sein, den Bogen — die Intensität der Befischung — nicht allzu stramm anzuziehen, sonst wird es bald auch keine Kabljau mehr geben, wie jetzt schon die großen Schellfische alle werden. Daß der geringe Grad der Dampferbefischung — $^1/_4$ des Bestandes — der Wirklichkeit entspricht, daran — das möchte ich nochmals ausdrücklich betonen — muß man vorläufig noch Zweifel hegen.

Helgoland, den 1. Januar 1912.

Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Untersuchungen

an

Nordsee-Protisten.

Von

Wilh. W. O. Mielck.

I. Ueber *Phaeocolla pygmaea* Borgert.

Mit 2 Tafeln (XIV und XV).

Untersuchungen an Nordsee-Protisten.

Vorwort.

Die mit der vorliegenden Arbeit beginnende Reihe von Untersuchungen beabsichtigt in kleineren Mitteilungen Beiträge zur Kenntnis von Protozoen und Protophyten der Nordsee zu liefern. Dabei kommt nicht allein bei Helgoland selbst gefischtes Material in Betracht, sondern auch das weitere, auf ausgedehnteren Untersuchungsfahrten besuchte Nordseegebiet soll Berücksichtigung finden.

I.

Ueber *Phaeocolla pygmaea* Borgert.

Diese kleine eines eigenen Skelettes entbehrende Phaeodarie, welche erst unlängst von Borgert ([4]*) S. 205—206, Taf. XVII Fig. 64—66 und [5] S. 284—288, 290—292, Taf. XXII Fig. 1 und 2) aus dem Material der „Plankton-Expedition" (Labradorstrom St. 19) beschrieben wurde, ist von den wenigen in der Nordsee vorkommenden Vertretern dieser Radiolarien-Ordnung sicherlich einer der häufigsten. Von allen ihren bis jetzt bekannt gewordenen Stammesgenossen weist *Phaeocolla pygmaea* die einfachsten Organisationsverhältnisse auf, sodaß sie als die ursprünglichste Form ihrer Ordnung gelten und besondere Aufmerksamkeit beanspruchen kann.

Ph. pygmaea ist anderswo bisher nicht beobachtet worden. Ueber ihr Vorkommen in der Nordsee habe ich zuerst im Jahre 1911 [1]) einige quantitative Angaben gemacht. Ich fand sie während der Terminfahrten für die internationale Meeresforschung ziemlich regelmäßig in den jenseits der 100 m Tiefengrenze gelegenen Gebieten der Nordsee und zwar recht zahlreich. Im übrigen ist sie den Untersuchern dieses verhältnismäßig viel durchforschten Gebietes bis jetzt ent-

*) Die eingeklammerten Zahlen hinter einem Autorennamen verweisen auf die entsprechende Nr. der im Literaturverzeichnis angeführten Werke.

[1]) Mielck, W. (1911), Quantitative Untersuchungen an dem Plankton der deutschen Nordsee-Terminfahrten im Februar und Mai 1906. In: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. N. F., Abt. Kiel, 13. Bd.

gangen. Eine Erklärung dafür mag in ihrer geringen Größe und vor allem in der Unauffälligkeit ihrer Gestalt und einer gewissen äußerlichen Aehnlichkeit mit den bisweilen zahlreich im Plankton sich findenden Detritus- oder Kotballen gefunden werden. Sie war allerdings Apstein aus seinen Untersuchungen auf den Terminfahrten schon seit längerer Zeit bekannt, und er pflegte diese und ähnliche Formen unter dem Namen „Caementarien" zusammenzufassen. (Vergl. auch Borgert [4] S. 204 Anm. und [5] S. 293 Anm.)

In meinem Material fand sich *Ph. pygmaea*, wie schon gesagt, ziemlich reichlich, sodaß ich in der Lage bin, etwas eingehender als Borgert über diese für die Kenntnis der Tripyleen wichtige Art mitzuteilen.[2])

Ph. pygmaea gehört zur Familie der *Phaeodinidae* Haeckel 1879, die bislang aus Vertretern zweifelhafter Zusammengehörigkeit und Selbständigkeit zusammengesetzt ist, worauf von den Autoren wiederholt hingewiesen wurde.[3]) Die vorliegende Form halte ich für eine selbständige Art, die nicht, wie die in der demnächst erscheinenden 2. Abhandlung näher besprochene Caementellide, als besonderes Stadium einer skelettführenden Art angehört. Abgesehen davon, daß *Ph. pygmaea* ganz charakteristische Eigentümlichkeiten aufweist, die für ihre Selbständigkeit sprechen, kommt in dem untersuchten Gebiete keine Tripylee in Betracht, zu welcher diese häufige Form als skelettloses Stadium gehören könnte, nachdem sich für die gleichfalls häufigen Challengeriden, jene mit kieseligen Fremdkörperteilen bedeckten und bezüglich ihres Weichkörpers ganz anders als *Ph. pygmaea* organisierten Caementelliden als zugehörige Stadien erwiesen haben. Andere Tripyleen gehören hier zu den größten Seltenheiten.

Ph. pygmaea besitzt meist abgeplattet eiförmige oder kugelige, seltener auch unregelmäßige Gestalt (vergl. Fig. 1, 14, 16, 19), die durch den Umfang des an Phäodellen und Fremdkörpern mehr oder weniger reichen Kalymmas bestimmt wird. Letzteres umschließt einen gewöhnlich deutlich exzentrisch gelegenen, von etwas dichter und tangential gelagerten Fremdkörperteilen umgebenen Hohlraum, in dem sich die stets kugelige Zentralkapsel mit dem exzentrisch gelegenen, vom Endoplasma umgebenen, gewöhnlich ellipsoidischen Kern befindet.

Die **Zentralkapsel** beherbergt hier, wie Borgert bereits konstatierte, im Gegensatz zu allen anderen bis jetzt bekannten Tripyleen ständig einen Teil des Phäodiums und bietet auch sonst interessante Verhältnisse, deren Beschreibung wir uns zunächst zuwenden wollen.

In der Beschaffenheit der **Zentralkapselmembran** zeigten sich ziemlich wechselnde Verhältnisse. Meistens konnte nur einziges, sehr zartes Häutchen wahrgenommen werden, von dem das Endoplasma etwas zurückgeschrumpft war. Die Membran selbst war ebenfalls zusammen-

[2]) Die Untersuchungen zu der vorliegenden Arbeit waren bereits im Jahre 1909, als unsere *Phaeocolla* noch nicht beschrieben war, im wesentlichen beendet. Ich hatte gehofft, meine Ergebnisse durch Studium von Mikrotomschnitten an weiterem Material ergänzen zu können. Doch ist mir die Beschaffung desselben noch nicht gelungen, sodaß ich die Veröffentlichung meiner bisherigen Befunde nicht länger hinausschieben möchte.

[3]) Für die Einzelheiten verweise ich auf Borgert [5] S. 283 ff.

gefallen und faltig. Zwei Membranen gelangten ziemlich selten zur Beobachtung. In solchen Fällen zeigte sich eine dickere Ectocapsa und eine sehr zarte Endocapsa, und zwar hatte sich die Endocapsa mit dem Endoplasma von der Ectocapsa zurückgezogen, eine bei den Tripyleen häufige Erscheinung, die von den Autoren auf die Einwirkung bestimmter Fixierungsmittel zurückgeführt wird.[1]) (Vergl. Fig. 2.) An den mit Flemming'scher Flüssigkeit fixierten Stücken trat die Beschaffenheit der Membranen deutlicher hervor. Auch hierbei war zwar das Endoplasma stark geschrumpft, während die Hüllbildung selbst ziemlich prall geblieben war. Häufiger als im Alkohol-Material ließ sich eine derbere Ectocapsa und eine sehr zarte, dem zurückgeschrumpften Plasma mehr oder weniger eng angeschmiegte Endocapsa unterscheiden. (Vergl. Fig. 19.) Es wurden verschiedene Zustände beobachtet: Zentralkapseln, an denen nur eine einzige sehr zarte Membran erkannt werden konnte (vergl. Fig. 1, 3 u. a.), dann solche, bei denen die dickere Außenmembran nur an einer Seite deutlich war (Fig. 4), und schließlich auch solche mit vollständig entwickelter Ecto- und Endocapsa (vergl. Fig. 2, 19). In der Astropylen-Gegend hatten die beiden im übrigen getrennten Membranen scheinbar immer ihren Zusammenhang behalten (vergl. Haeckel, 1887 p. 1543).

Bisweilen besaß bei größeren Zentralkapseln die dem Schutzmantel des Kalymmas in solchen Fällen dicht anliegende Membran die Gestalt einer ziemlich dicken, steifen Schale, die sich mit Eosin stark färbte (vergl. Fig. 18). Dabei war der Inhalt der Zentralkapsel meist in Zerfall begriffen oder wurde ganz vermißt. Ueber die Bedeutung dieser Bildung habe ich nichts in Erfahrung bringen können. Man könnte daran denken, daß solche erhöhte Versteifung und Verdickung mit Schwärmerbildung im Zusammenhang stehe. Gegen solche Auffassung spricht jedoch die Beobachtung Borgert's ([4] S. 208) an einer Caementellide, die sich in Gametenbildung befand. Dort „deutete die auffallende Feinheit der sonst recht derben Membran der Zentralkapsel auf die nahe bevorstehende Auflösung der Zentralkapsel hin". In einer solchen verdickten Membran gelang es nur selten, an dem Austreten von Phäodium eine einfache Oeffnung nachzuweisen.

Was im übrigen die **Oeffnungen der Zentralkapsel** betrifft, so wurde in vielen Fällen deutlich eine Hauptöffnung (Astropyle) erkannt (vergl. Fig. 1, 2, 13, 14), die Borgert für *Ph. pygmaea* noch nicht nachweisen konnte, dagegen niemals Nebenöffnungen (Parapylen), deren Fehlen ja für die Gattung *Phaeocolla* im Gegensatz zu *Phaeodina* charakteristisch ist. *Ph. pygmaea* kann also, soweit man sie wenigstens bis jetzt kennt, nicht als echte „Tripylee" gelten. Die Astropyle ist sehr primitiv gebaut: Ein einfaches kreisförmiges Loch in der Kapselmembran oder eine kurz röhrenförmig ausgezogene Verlängerung der Membran mit unregelmäßig begrenzter Oeffnung. Bisweilen gelang es durch gelinden Druck auf das Objekt Phaeodellen durch die Astropyle aus

[1]) Mein Material stammt aus teils mit Alkohol, teils mit Flemming'scher Flüssigkeit fixierten Fängen, die nicht speziell zur Gewinnung von Protozoen gefischt waren. Mit Sublimat fixierte Stücke, die voraussichtlich in mancher Beziehung natürlichere Bilder geliefert hätten, standen mir leider nicht zur Verfügung. — Der größte Teil des Materials wurde mit Ehrlich'schem Haematoxylin, meist unter Nachbehandlung von Eosin gefärbt. Gelegentlich kam auch Safranin oder Parakarmin zur Anwendung, doch lieferte die erstgenannte Färbung weit bessere Resultate.

der Zentralkapsel herauszupressen (vergl. Fig. 2). Ein eigentliches abgesetztes „Operculum", das Haeckel für seine *Phaeocolla primordialis* beschreibt ([7] S. 1544), oder auch nur eine deutliche operculare Bildung, wie sie Borgert für die Astropyle von *Ph. ambigua* ([5] S. 284 Taf. XXIII Fig. 2) zeichnet, fehlt ebenso wie die lang ausgezogene Proboscis der Haeckel'schen Art ([7] S. 1544—1545). Allerdings zeigte die Membran in der Umgebung der Oeffnung am Grunde der kurzen proboscisartigen Bildung nicht selten eine radiäre Steifung, doch ist diese wohl durch Faltung und Schrumpfung der Membran selbst zustande gekommen. Auch von einer Verdickung der Membran an dieser Stelle konnte nichts bemerkt werden.

Zwar gelang es, wie schon angedeutet, bei der Mehrzahl der mir vorliegenden Stücke überhaupt nicht mit Sicherheit, das Vorhandensein einer Hauptöffnung zu konstatieren, trotzdem jene sich im Präparate nach allen Seiten wenden ließen, aber man wird wohl annehmen dürfen, daß die Astropyle ein ständiges Besitztum der vorliegenden Art ist. Bei der infolge der Fixierung faltigen, knittrigen Beschaffenheit der Membran konnte eine so einfache Bildung leicht unerkannt bleiben. In den Fällen, wo eine abstehende Ectocapsa und eine dem Endoplasma anliegende Endocapsa unterschieden werden konnte, lagen, wie schon erwähnt, beide Membranen an dem dem Kerne entgegengesetzten Pole dicht aneinander, auch dann, wenn in dieser oralen Gegend eine Oeffnung nicht wahrgenommen werden konnte.

Der **Kern** hat seinen Platz, wie bereits Borgert [4] beschreibt, regelmäßig exzentrisch am aboralen Pole der Zentralkapsel, von der Kapselmembran nur durch eine dünne Plasmaschicht getrennt. Seine exzentrische Lage wird durch die Anwesenheit des Endophäodiums verursacht. Der Kern besitzt die für die Tripyleen gewöhnliche ellipsoide (vergl. Fig. 14), seltener kugelige Gestalt. Sehr häufig wird die Form einer an der Peripherie der Basis abgerundeten Halbkugel angetroffen, die etwas niedergedrückt ist, sodaß der längere Durchmesser ca. $1^1/_2$ mal so lang ist wie der kürzere (vergl. Fig. 1, 2); dabei ist die abgeplattete Seite der Astropyle und dem Endophaeodium, der gewölbte Teil dem aboralen Pole der Zentralkapsel zugewandt.

Was die Struktur des Kernes betrifft, so durchsetzt das Chromatin den Kernsaft in Gestalt kleiner Brocken. Dabei zeigt sich selten eine gleichmäßig verteilte Anordnung derselben. Vielmehr ist das Chromatin gewöhnlich an der oralen, dem Phäodium zugewandten Seite des Kernes dicht angehäuft, sodaß man, besonders wenn dieser die Abplattung an der oralen Seite zeigt, zunächst den Eindruck erhält, als habe man es mit einem erst eben durch Spaltung aus einem kugeligen Mutterkern hervorgegangenen Tripyleen-Kern zu tun, der noch nicht die abgerundete Form und noch kein neues Chromatinzentrum ausgebildet hat. Doch hier handelt es sich um einen Dauerzustand, da, wie wir sehen werden, die Teilung in einer anderen Richtung vor sich geht. Die dichtere Chromatinmasse liegt also hier nicht zentral, wie bei den anderen Tripyleen, sondern exzentrisch. Die Begrenzung dieser Chromatinansammlung nach dem gewölbten Teil des Kernes hin ist nicht scharf, sondern die Masse wird aboralwärts lockerer, so-

daß die einzelnen Chromatinbröckchen sichtbar werden, die von hier aus in mehr oder weniger deutlich radiärer Anordnung den größeren chromatinärmeren Teil des Kernes durchziehen. Ganz peripher unter dem gewölbteren Teile der Kernmembran fanden sich die Chromatinbrocken häufig wieder in etwas dichterer Lage. Seltener ist die Chromatinansammlung etwas aus der oralen Lage nach den Seiten verschoben (vergl. Fig. 4, 15), an der aboralen Seite findet sie sich jedoch nie. Bei Flemming-Konservierung waren zuweilen freie vakuoläre Stellen von kugeliger Gestalt zu sehen. Eine sehr feine Membran ließ der Kern fast immer erkennen.

Das **Endoplasma** ist, wie bereits erwähnt, bei dem mir vorliegenden Material durchweg mehr oder weniger stark von der Kapselmembran zurückgeschrumpft. Stets beobachtete ich den auch von Borgert beschriebenen vakuolären Bau desselben, der auch in den Figuren erkennbar ist. Es füllt das Innere der Zentralkapsel aus, soweit dieses nicht von Phäodium und Kern beansprucht wird; doch pflegt seine Hauptmasse — zur Astropyle als Pol in Lagebeziehung gebracht — auf eine äquatorial gelegene Randschicht verdrängt zu sein und nimmt so gewöhnlich nur etwa den dritten Teil des Zentralkapselinneren ein, während die übrigen zwei Drittel sich auf das meist sehr umfangreiche Phäodium und den Kern verteilen.

Einschlüsse des Endoplasma: **Die Chromidienbläschen und ihre Beziehung zum Phäodium.** An dieser Stelle mögen eigentümliche Bildungen besprochen werden, die das Endoplasma in den meisten Fällen in größerer oder geringerer Zahl (ich zählte höchstens 20) beherbergt. Es sind kleine Bläschen von 0,003—0,004 mm Größe, seltener größer, bis 0,009 mm, in denen sich mit Hämatoxylin stark färbbare Körperchen befinden, also wohl Körperchen von chromatischer Substanz und Abkömmlinge des Kernes, sog. „Chromidien“ (vergl. Fig. 1—15). Die Bläschen sind zwar deutlich umgrenzt, doch ist die Hüllbildung äußerst fein, kaum mit Sicherheit zu erkennen. Sie zeigen ein alveolenartiges Aussehen und liegen ihrerseits in einer Vakuole des Endoplasmas. Ihre Gestalt ist bald kugelig, bald mehr ellipsoidisch. Die Chromatinkörperchen im Innern der Bläschen (vergl. Fig. 2—13) haben etwa die Größe der Chromatinbröckchen im Kerne und treten in verschiedener Zahl auf; ich glaubte bis 20 Stück zählen zu können, gewöhnlich jedoch weniger. Sie liegen meist peripher in dem Bläschen, oft nur an einer Seite angesammelt. Der übrige Bläscheninhalt ist (bei Haematoxylin-Eosin-Färbung) farblos. (Ausnahme: die weiter unten angeführten dunkel tingierten Bläschen). Diese Bildungen finden sich niemals an der aboralen Seite des Kernes, selten dem oralen Pole desselben genähert, sondern umgeben ihn vorwiegend in einer ringförmig zwischen oraler und aboraler Seite gelegenen Zone; ebenso werden sie aber auch in der äußeren Umgebung des Endophäodiums angetroffen. Schließlich erkennt man sie zuweilen im Endophäodium selbst wieder, namentlich in den peripheren Schichten, sehr selten im Zentrum, niemals aber in der oralen Partie oder außerhalb der Zentralkapsel, sodaß man es sicher nicht mit von außen stammenden Gebilden zu tun hat. Die innerhalb des Phäodiums befindlichen Bläschen zeigten die einzelnen Chromatinbröckchen gewöhnlich weniger scharf umgrenzt, vor allem aber kleiner und von dunklerer Färbung. Zuweilen erschienen hier auch mit Haematoxylin

mehr homogen dunkel tingierte Bläschen, in der die Chromatinbröckchen nicht mehr deutlich als einzelne Körperchen zu erkennen waren (vergl. Fig. 2, 6, 10, 11, 13).

Was die Bedeutung dieser Chromidienbläschen betrifft, so möchte ich die Vermutung aussprechen, daß es sich um vom Kerne abgestoßene Chromatinbröckchen handelt, die, zu mehreren in ein Bläschen eingeschlossen, bestimmt sind, in den Dienst der Ernährung zu treten. Wahrscheinlich hat man in diesen Bildungen die Grundlagen für die Phäodellen zu suchen.

Das zahlreiche Auftreten der Bläschen im aboralen Teile des Phäodiums, ihr Abnehmen nach dessen Mitte zu und die hier scheinbar stattfindende Auflösung oder Umwandlung, schließlich ihr gänzliches Fehlen in der oralen Partie oder etwa außerhalb der Zentralkapsel läßt ihre Deutung als nutritive Organellen, die ihre Bestimmung im Endophäodium erfüllen, wohl verständlich erscheinen. Denn daß dem Phäodium eine Rolle bei der Ernährung zuzuschreiben ist, dürfte nach den neueren Untersuchungen kaum mehr zweifelhaft sein.

Angesichts des regelmäßigen Vorkommens von Phäodium und von außen stammenden Fremdkörpern innerhalb der Zentralkapsel darf man annehmen, daß die Verdauung bei *Ph. pygmaea* intrakapsular geschieht. Auffälligerweise tritt hier also die Nahrung in die Markmasse ein, während die Verdauung bei den übrigen Radiolarien scheinbar ausschließlich in der Rindenschicht stattfindet.[5]) Bevor ich jedoch die Zusammensetzung des Endophäodiums bespreche, werde ich im Folgenden etwas näher auf die Chromidienbläschen und ihre Beziehungen zu jenem eingehen.

Wenn ich auch für bestimmt nachgewiesen zu haben glaube, daß die Chromidienbläschen an der Bildung der Phäodellen beteiligt sind, so vermag ich doch durchaus keinen sicheren Aufschluß zu geben über den sich dabei abspielenden Vorgang und über die Frage, ob noch Teile anderer Herkunft in den Phäodellen enthalten sind. Trotzdem möchte ich mit meinen diesbezüglichen Befunden und den sich daran anknüpfenden Vermutungen nicht zurückhalten, um damit auf Grund der bei unserer im Vergleich zu den übrigen Tripyleen sehr primitiv organisierten Form angetroffenen Verhältnisse einen weiteren Beitrag zu liefern zur Kenntnis des zwar viel besprochenen, aber in seiner Herkunft und Bedeutung noch keineswegs klar erkannten Phäodiums.

Im Innern des Phäodiums, wo die Chromidienbläschen zu verschwinden pflegen, waren die Chromatinbröckchen, wie bereits angedeutet, in einzelnen Fällen geschrumpft und wiesen eine mehr schwärzliche Färbung auf, sodaß die Bläschen große Aehnlichkeit mit Phäodellen haben (vergl. Fig. 9, 11, 12). Andrerseits beobachtete ich in den mit dunklen Pigmentkörnern ausgerüsteten Phäodellen noch vereinzelte mit Hämatoxylin gefärbte Chromatinbröckchen (vergl. Fig 3, links vom Kerne unter den beiden Chromidienbläschen). Die schwarzen Pigmentkörner der normalen fertigen Phäodellen sind im allgemeinen beträchtlich kleiner als die Chromatinbröckchen der Bläschen. Die noch in der Nachbarschaft der Chromidienbläschen befindlichen Phäodellen lassen aber oftmals dieselbe periphere, zuweilen einseitig angesammelte Lage der schwarzen Pigmentkörner erkennen wie die Chromatin-

[5]) Borgert hat bei einem Individuum von *Aulacantha* ausnahmsweise auch im Innern der Zentralkapsel, im oralen Teil der Endoplasma-Masse richtige Phäodellen vorgefunden ([2] S. 264 unten).

bröckchen in den Bläschen (vergl. Fig. 3, 6). Auf Grund einer Reihe von Fällen, die als Uebergangsstadien von den Chromatinbröckchen zu den schwarzen Pigmentkörnchen angesehen werden können, möchte ich auf den engen Zusammenhang beider Bildungen schließen. Solche Befunde können darauf hindeuten, daß jene Pigmentkörner als unbrauchbarer Restbestand der Chromidien nach erfolgter Betätigung bei der Verdauung anzusehen sind.[6])

Zuweilen finden sich, wie bereits oben erwähnt, Bläschen, die mit Hämatoxylin gleichmäßig violett färbbar sind und die einzelnen Chromidien nur undeutlich begrenzt oder selbst garnicht mehr als getrennte Bestandteile erkennen lassen, sodaß der Gedanke an eine Auflösung der Chromatinbröckchen nahe liegt.

Ich halte es für wahrscheinlich, daß der Inhalt des Chromidienbläschens der Nahrung beigemengt wird, und daß die Phäodelle als Ueberbleibsel der Nahrung und des Chromidienbläschens anzusehen ist. Eine mit Sicherheit zutreffende Schilderung des sich dabei abspielenden Vorganges kann ich natürlich nicht erbringen, und die Zahl der oben angeführten Uebergangsstadien zwischen Chromidienbläschen und Phäodelle ist zu wenig zahlreich, als daß ich ihr Vorkommen als sicheren Beweis für den direkten Zusammenhang beider Bildungen hinstellen möchte. Immerhin wird dieser durch meine Befunde sehr wahrscheinlich gemacht.

Außer den schwarzen Partikelchen, die ich für Reste der Chromatinbröckchen halte, läßt die Phäodelle noch eine feine nicht homogen erscheinende Grundmasse erkennen, die grau bis bräunlich aussieht, und in der bisweilen auch etwas größere Brocken und Fetzen eingebettet sind, wie sie auch lose außerhalb der Phäodelle angetroffen werden. In den Chromidienbläschen ist dagegen nichts weiter zu erkennen als jene Chromatinbröckchen. Eine ähnliche Substanz wie diejenige, welche die Grundmasse der Phäodellen ausmacht, findet sich, vermischt mit allerlei größeren Einlagerungen, auch lose in der Zentralkapsel, ohne an umgrenzte Phäodellen gebunden zu sein (vergl. Fig. 5, 6, 8, 11, 13); diese Substanz möchte ich für aufgenommene Nahrung halten.

Bezüglich des Zusammenhanges zwischen Chromidienbläschen und Phäodelle kann man sich folgende Vorgänge vorstellen: Nahrungsportion und Chromidienbläschen werden von einer gemeinsamen Vakuole umschlossen, und der Inhalt des Chromidienbläschens wird der Nahrung beigemengt. Oder aber: die Nahrung wird in das Bläschen selbst aufgenommen. (Im letzten Falle wäre das Chromidienbläschen selbst als direkte Vorstufe der Phäodelle aufzufassen.) Nach erfolgter Verdauung bleiben die unbrauchbaren Nahrungs- und Bläschenreste in rundlichen Ballen im Zusammenhang und werden als bräunliche Phäodellen aus der Astropyle hinaustransportiert.

In der Auffassung der Chromidienbläschen bestärken mich die Ausführungen Borgerts gelegentlich seiner Besprechung der Chromidienbildung (vergl. [4] S. 242 u. 243). Die in den Chromidienbläschen bei *Ph. pygmaea* in Frage kommenden Chromatinbröckchen würden ihre Loslösung vom Kerne aber kaum den Teilungsvorgängen desselben zu verdanken haben und nicht als bei solchen Vorgängen unbrauchbar gewordenes Kernmaterial anzusehen sein, denn ich habe sie

[6]) Haecker ([8] S. 545) hält solche schwarzen Brocken für Fremdkörpereinschlüsse.

gerade bei ruhendem Kern in großer Anzahl beobachtet. Sie würden also nicht unter den von Borgert eingeführten Begriff „abortive Chromidien" fallen, sondern unter den gleichfalls dort angeführten Mesnil'schen Begriff „Trophochromidien". Vor allem aber weist Borgert an dieser Stelle auf eine möglicherweise vorhandene Beziehung von Chromatinteilchen zur Bildung des Phäodiums hin, indem er sich auf die Befunde von R. Hertwig und v. Prowazek stützt. Nach R. Hertwig können sich die Chromidien bei *Actinosphaerium* unter bräunlicher Verfärbung in Pigment umwandeln. Mit Geschlechtsvorgängen haben unsere Chromidienbläschen sicher nichts zu tun. Sie sind vegetativer Natur, also „echte Chromidien" im Sinne Goldschmidts, im Gegensatz zu den „Sporetien" (Goldschmidt).

Die gelegentlich neben den typischen Chromidienbläschen vorkommenden mit Hämatoxylin gleichmäßig dunkelviolett färbbaren Bläschen, die die einzelnen Chromidien nur undeutlich begrenzt erkennen lassen, wird man vielleicht mit den „dunkel tingierbaren Sekrettropfen" Haeckers ([8] S. 541 u. a. O.) in Beziehung bringen können. Aufgenommene Nahrungsteile habe ich darin allerdings niemals gesehen. Doch entzog möglicherweise der dunkle Farbstoff den Inhalt der Beobachtung. Bezüglich dieser Gebilde und ihrer Beziehung zu den Phäodellen äußert sich Haecker bei *Phaeocolla valdiviae*: „Hier ist mit Sicherheit zu erkennen, daß die aufgenommenen Nahrungsteile in den mittleren Partieen des Weichkörpers von wahrscheinlich schleimartigen Sekrettropfen umschlossen werden, und daß die so gebildeten Phäodellen während der Verdauung der Nahrung und unter gleichzeitiger Ueberführung des Sekretes aus einem tingierbaren, vielleicht mehr schleimigen, in einen blassen gallertartigen Zustand ..... nach den seitlichen Rändern und schließlich nach dem Hinterrande der Weichkörperscheibe befördert werden." (Vergl. Haecker [8] S. 541 ff. und Taf. XLII Fig. 302 sowie Textfigur 152.) Die „dunkel tingierbaren Tropfen" hält Haecker also für die Anfangsstadien der Phäodellen: „Schleimartige Sekrettropfen, welche sich nach und nach in eine gallertartige Substanz umwandeln." Dieselben sollen „in der extrakapsulären Sarkode ihre Entstehung nehmen, um sodann, sei es nach Aufnahme von Fremdkörpern, sei es ohne eine solche, in die — Endstadien überzugehen." In dem Besitze eines hohen Maßes von Färbbarkeit stimmen Haeckers dunkel tingierbare Tropfen mit meinen Chromidienbläschen überein, und namentlich ist die Aehnlichkeit beider Gebilde in die Augen fallend, wenn man diejenigen meiner Bläschen zum Vergleiche heranzieht, in denen die einzelnen Chromatinbröckchen nicht deutlich erkennbar sind, sondern der ganze Inhalt Hämatoxylin-Farbstoff aufgenommen hat. Ebenso konnte Haecker die Beziehungen von solchen dunkel tingierbaren Gebilden zu den Phäodellen nachweisen, so daß er die Tropfen für die Anfangsstadien der Phäodellen ansieht. Große Unterschiede bestehen jedoch erstens darin, daß bei *Ph. pygmaea* diese Gebilde im Endoplasma, bei *Ph. valdiviae*, wo Haecker dieselben vornehmlich beobachtet hat, dagegen im Ectoplasma auftreten, vor allem aber zweitens in ihrer verschiedenen Herkunft: Während als Bildungsstätte dort nach Haecker die extrakapsuläre Sarkode anzusehen ist, kann für *Ph. pygmaea* kaum zweifelhaft sein, daß man es mit Abkömmlingen des Kerns zu tun hat. Trotz der offenbar vorhandenen Aehnlichkeit weichen also die in Frage kommenden Organellen der beiden Tripyleen-Arten nach den zur Zeit

bestehenden Auffassungen bezüglich ihrer Herkunft erheblich von einander ab. Das Bestehen der Unterschiede kann damit erklärt werden, daß *Ph. valdiviae* nicht als echte *Phaeocolla*, sondern als Jugendstadium einer höher organisierten Tripylee zu betrachten ist.

Ob die Chromidienbläschen direkt Nahrungsteilchen in sich aufnehmen, wie Haecker ([8] S. 544) für die dunkel tingierbaren Tropfen annimmt, oder ob der Bläscheninhalt der von einer Vakuole eingeschlossenen Nahrung beigemengt wird, bleibt für *Ph. pygmaea* unentschieden. Ich habe hier, wie bereits hervorgehoben, in den Bläschen niemals Nahrungskörper erkannt.

In Uebereinstimmung mit Haecker ([8] S. 543) möchte ich das Vorhandensein von Enzymen für wahrscheinlich halten, mit der Einschränkung, daß solche nicht an die fertigen Phäodellen, sondern nur an die Chromidienbläschen gebunden sind. Uebrigens vermutet schon Haeckel in dem Phäodium die Wirkung eines verdauenden Fermentes.

Ein vereinzelter Befund, den ich nicht zu deuten vermag, möge hier anhangsweise Erwähnung finden. Die in Fig. 4 abgebildete Zentralkapsel zeigt neben spärlichen typischen Phäodellen mehrere ihnen ähnliche Ballen, die ganz im Gegensatz zu dem sonst an den Endophäodellen stets beobachteten Verhalten Hämotoxylin-Farbstoff angenommen hatten, wenn auch sehr schwach. Im Innern war keinerlei Inhalt zu erkennen. Vor allem fehlten auch die in Phäodellen fast stets vorhandenen schwarzen Körnchen, die ich für Reste der Chromatinbröckchen der Chromidienbläschen ansehe. Möglicherweise handelt es sich hier um umgewandelte Bläschen, die nicht mit Nahrungsteilen in Berührung gekommen sind.

Mit der Ableitung der Phäodellen von *Ph. pygmaea* aus den im Endoplasma auftretenden Chromidienbläschen gewinnt auch der von Borgert für die übrigen Tripyleen eingenommene Standpunkt ([8] S. 264), daß das Zentralkapselinnere die Bildungsstätte für die vom Tiere selbst erzeugten Bestandteile der Phäodellen sei, an Boden (vergl. auch Anm. 5).

Auf die Frage, ob vielleicht in den von Karawajew [10] und Borgert ([2] S. 248) für *Aulacantha* beschriebenen, auch von Haecker ([8] S. 543 Anm. 1) beobachteten „bläschenförmigen Einschlüssen" des Endoplasmas Bildungen von ähnlicher Bedeutung vorliegen, möchte ich nicht näher eingehen, da es mir an Vergleichsmaterial fehlt. Ich beschränke mich auf folgende Bemerkung: Karawajew und Borgert haben die Bläschen bei vegetativen Teilungsvorgängen beobachtet. In der Größe stimmen sie ungefähr mit den oben besprochenen Chromidienbläschen überein: Borgert ([2] S. 220 und 221) 0,0025—0,0035 mm, Karawajew 0,003—0,0035 mm. Doch ist ihr Inhalt anders beschaffen und nicht oder nur schwach färbbar mit Eosin, und Borgert nimmt an, daß sie aus dem Endoplasma, keinesfalls aber aus Teilen des Kernes entstehen. Haecker hat diese „bläschenförmigen Einschlüsse" auch im Ruhestadium der Zentralkapsel von *Aulacantha* vorgefunden ([8] S. 543 Anm.).

Schließlich mag erwähnt sein, daß ich Gebilde wie Hertwigs [9] „Fettgranula" bezw. Borgerts [2] „kleine rundliche Körnchen", die im Endoplasma von *Aulacantha* unter der Hauptöffnung vorkommen und durch Farbstoffe nicht tingiert werden, bei *Ph. pygmaea* nicht angetroffen

habe. Auch kann ich nicht entscheiden, ob dieselben mit meinen Chromidienbläschen irgendwie in Beziehung gebracht werden können.

Phäodium. Die auffällige Erscheinung, daß bei *Ph. pygmaea* ein Teil des Phäodiums einen Bestandteil des Zentralkapselinnern ausmacht, gibt Borgert bereits an ([4] und [5]). Er sah bei dieser Form ([5] S. 284) „fast immer auch im Innern der Zentralkapsel Mengen von Phäodellen, die in dichter Masse den nicht vom Kern in Anspruch genommenen Raum erfüllten und ([4] S. 206) kaum noch Platz zwischen sich für die Massen des Endoplasmas ließen". Ich fand unter den vielen beobachteten Stücken nicht eins, dem ein solches „**Endophäodium**" fehlte. Die einheitliche Masse desselben nimmt — im Gegensatz zum Ectophäodium — einen bestimmten Platz ein; durch die ganze Zentralkapsel verstreut, wie Borgert, fand ich es nie. Seine Lage ist regelmäßig am oralen Pol der Zentralkapsel, dem Kerne entgegengesetzt, doch reicht es bis dicht an die orale Seite des Kernes heran, nur durch eine dünne Plasmaschicht von ihm getrennt. Es beansprucht gewöhnlich etwa den dritten Teil des Kapselinnern, oder noch mehr. In der Astropylen-Gegend erscheint oftmals ein hofartiger Raum phäodellenfrei (vergl. Fig. 14, 15).

Das Endophäodium als Ganzes hat ein bräunliches Aussehen und behält dasselbe auch in den angewandten Färbungsmitteln. Es setzt sich, wie bereits oben angedeutet, nicht ausschließlich aus den umgrenzten rundlichen Phäodellen zusammen, sondern die Grundsubstanz besteht aus einer Masse von unbestimmten feinsten Partikeln, in der, reichlicher oder spärlicher, Teile von erheblicherer Größe verstreut sind.[7]) Letztere erscheinen in verschiedenster Gestalt: stark lichtbrechende farblose Körnchen, die mit Sandkörnchen Aehnlichkeit haben, kleine farblose Fäden und Fetzen, wie von zarten Diatomeenschalen, sowie schwarze, bräunliche oder gelbliche Körperchen von ganz unregelmäßiger Form, alles Gebilde, wie man sie als Ditritus in Planktonproben findet, die mit der Zentrifuge gewonnen sind. Die feinsten Partikeln finden sich ebenso in den Phäodellen wieder. Letztere haben aber außerdem jene schwarzen Pigmentbröckchen aufzuweisen, die ich für Abkömmlinge der Chromatinbröckchen der Chromidienbläschen halte. Wie bereits weiter oben angeführt, ist es naheliegend, bei der nicht an Phäodellen gebundenen, zwischen denselben verstreuten Masse an aufgenommene Nahrung zu denken, während die verdauten Reste derselben zugleich mit den Resten der Chromidienbläschen in den Phäodellen zusammengeballt sind, die wieder aus der Astropyle hinaustransportiert werden. In der Mitte des Endophäodiums sind die Phäodellen seltener als einzelne begrenzte Körper zu unterscheiden, weil sie sehr dicht gelagert zu sein pflegen. Einzelne Phäodellen erkennt man am deutlichsten an der Peripherie des Phäodiums in der Nachbarschaft der Chromidienbläschen (vergl. Fig. 1, 2, 3, 13, 14). Man sieht sie dann wie diese in einer Vakuole des umgebenden Endoplasmas eingeschlossen (vergl. Borgert [2] S. 264 unten).

Der Begriff der Phäodellen läßt sich bei *Ph. pygmaea* recht gut begrenzen. Unter „Phäodellen" möchte ich nur die mehr oder weniger unregelmäßig kugeligen Gebilde verstehen, die im Innern

[7]) Das Phäodium von *Ph. pygmaea* bietet also ein ganz ähnliches Bild wie das von Borgert für *Aulacantha* beschriebene ([2] S. 263).

in einer bräunlichen Grundmasse fast immer jene dunkelkörnigen Pigmentkörperchen beherbergen. Die Oberfläche der Phäodellen erscheint meist nicht scharf konturiert, sodaß eine Hüllbildung nicht erkennbar ist; nur selten läßt eine scharfe Grenzlinie das Vorhandensein einer die Phäodelle nach außen abschließenden Umhüllung vermuten. Die dunklen Pigmentkörperchen treten in verschieden großer Zahl auf, zuweilen sind sie so dicht gelagert, daß sie die bräunliche Grundmasse ganz verdecken, selten vermißt man sie gänzlich. Wie schon oben gesagt, finden sich außerdem, wenn auch selten, etwas größere Teilchen in den Phäodellen (Körnchen, Stäbchen, Fetzen), die auch lose im Endophäodium angetroffen werden. Die Größe der Phäodellen ist im allgemeinen durchaus nicht sehr erheblich schwankend, sie beträgt gewöhnlich 0,005—0,010 mm, ist also nicht viel höher als die der Chromidienbläschen. Größere abgerundete Phäodellen werden nur vereinzelt beobachtet, und zwar habe ich sie nur außerhalb der Zentralkapsel gesehen. Ihre Größe überstieg nicht 0,025 mm. Ich vermute, daß mehrere kleine Phäodellen gelegentlich zu einer größeren verschmelzen können.

Unter den Haecker'schen Abbildungen sind die mit schwarzem Pigment ausgerüsteten Phäodellen auf Tafel LXXXVII Fig. 606, z. B. die als a und b bezeichneten, denen von *Ph. pygmaea* am ähnlichsten.

Gebilde, wie die von Haecker [8] S. 541 und 545 (Fig. 152 d) besprochenen „leeren gefalteten Membranen" werden bei *Ph. pygmaea* in der Zentralkapsel nur selten beobachtet, häufiger dagegen im Ectophäodium (vergl. unten). Doch besaßen dieselben eine viel erheblichere Größe als die echten Phäodellen mit Inhalt, und außerdem kamen derartig dicke Membranbildungen an Phäodellen überhaupt nicht vor, sodaß hier an einen Zusammenhang beider Bildungen nicht zu denken ist.

Man wird für *Ph. pygmaea* anzunehmen haben, daß die Verdauung nur intrakapsular geschieht, daß also jene bräunlichen Phäodellen mit Pigmentkörperchen und detritusartigem Inhalt, wie sie aus der Zentralkapsel austreten, ihre Rolle bei der Verdauung ausgespielt haben. Ich möchte sie als Träger von Kot und Ausscheidungsprodukten ansehen, die durch die Astropyle ausgeschieden und im Kalymma aufgespeichert werden, um beim Aufbau der schützenden Hülle der *Phaeocolla* weiterhin Verwendung zu finden. Dazu kommt wahrscheinlich noch eine zweite Bedeutung der Phäodellen-Anhäufung im Kalymma, auf die Borgert ([2] S. 268—269) hinweist, daß nämlich das Verbleiben der Phäodellen im Tripyleen-Körper eine für einen regen Stoffwechsel sehr günstige Oberflächenvergrößerung des Tieres bewirkt.

Sehr selten beobachtet man im Endophäodium auch einzelne Fremdkörper von erheblicher Größe, so z. B. jene bei anderen Tripyleen oft beobachteten großen zusammengeschrumpften Membranen (vergl. Fig. 2 u. 3), die im vorliegenden Falle ihrer ganzen Struktur, Größe oder Dicke nach sicher nicht mit den Phäodellen in Zusammenhang gebracht werden können, sondern wohl als Hüllen von Copepoden-Eiern oder ähnlich zu deuten sind. Sie hatten ganz im Gegensatz zu den Endophäodellen stark Eosin gespeichert und maßen in ihrer größten Ausdehnung oft über die

Hälfte des Zentralkapselradius. Mit Rücksicht auf solche Vorkommnisse muß man der Astropyle eine große Dehnbarkeit zuschreiben, überhaupt einen einfacheren Bau als der Astropyle der übrigen Tripyleen, deren Operculum und Proboscis wohl als wenig dehnbare Bildungen anzusehen sind, die ein Passieren von so großen Körpern nicht gestatten würden. Ganz vereinzelt gelangten im Endophäodium auch größere Scherben von Diatomeen-Schalen zur Beobachtung, die etwa die Größe der Phäodellen erreichten, doch niemals in letztere eingeschlossen waren, sodaß solche Fremdkörper wahrscheinlich frei wieder aus der Zentralkapsel hinausbefördert werden. Wie bereits oben erwähnt, fanden sich größere, definierbare Fremdkörperbestandteile überhaupt niemals in den Phäodellen eingeschlossen, nur winzige Bruchstückchen, deren Herkunft man höchstens vermuten kann. Bei der großen Zahl der von mir geprüften Exemplare wurden im Endophäodium niemals intakte oder noch deutlich erkennbare Zellen gefunden, die dem tierischen oder pflanzlichen Plankton angehören. Nach allem scheint es vielmehr wahrscheinlich, daß unsere *Phaeocolla* ihre Nahrungsquelle entweder in winzigsten, leicht vergänglichen Organismen oder in den abgestorbenen und in Zerfall begriffenen Bestandteilen des Planktons, im Detritus, findet.

Indem wir zur Besprechung des **Ectophäodiums** übergehen, sei auf ein Verhalten hingewiesen, in welchem sich die Endophäodellen von den Ectophäodellen unterscheiden: Sowohl bei Hämotoxylin-Eosin-Färbung wie bei Parakarmin-Färbung nahmen die Endophäodellen keinen Farbstoff an, sondern behielten den bräunlichen Ton der ungefärbten Exemplare, während die Ectophäodellen sich mehr oder weniger stark mit Hämatoxylin oder mit Parakarmin gefärbt hatten.[8]) Im Endophäodium zeigten Hämatoxylinfärbung nur die Chromidienbläschen und die homogen blau gefärbten Bläschen, Bildungen, die ich noch nicht als Phäodellen bezeichnen möchte. Der erwähnte Unterschied in dem Tinktionsvermögen der Endo- und Ectophäodellen tritt besonders deutlich hervor in Fällen, wo Endophäodellen gerade im Begriff sind, aus der Zentralkapsel in das Kalymma überzutreten, indem die innerhalb der Astropyle befindlichen einen bräunlichen Farbton zeigten, während die austretenden den Hämatoxylin-Ton angenommen hatten (vergl. Fig. 1, 2, auch 13). Man könnte also auf eine gewisse Umwandlung in der Substanz der Phäodellen nach ihrem Austritt aus der Zentralkapsel schließen. Bei ein und demselben Individuum nehmen die Ectophäodellen den Farbstoff zuweilen in verschieden hohem Maße an.

Die Ectophäodellen liegen im Extracapsulum verstreut. Jedoch sind sie naturgemäß, weil sie aus der Astropyle stammen, gewöhnlich dichter gehäuft am oralen als am aboralen Pol. Ganz jugendliche Exemplare zeigten in dem bereits deutlichen Kalymma nur sehr wenige oder in einzelnen Fällen sogar noch gar keine Phäodellen, während in der Zentralkapsel stets schon Phäodium vorhanden war. Die letzterwähnte Tatsache trägt zum Beweise bei, daß sämtliche Phäodellen aus der

[8]) Vergl. dagegen Borgert [2] S. 265, wonach sich die Phäodellen von *Aulacantha* fast vollkommen indifferent gegen Farbstoffe verhalten, während Haeckers ([8] S. 542) Färbungsversuche, aus denen er auf die schleimartige Natur der Phäodellensubstanz schließt, erfolgreich waren. Haecker faßt den Begriff der Phäodellen weiter als Borgert, sodaß vielleicht aus diesem Grunde die abweichenden Angaben zu erklären sind (vergl. Borgert [4] S. 243 Anm.). Die stark Farbstoff speichernden Ectophäodellen von *Ph. pygmaea* sind jedoch fraglos als echte Phäodellen anzusehen.

Zentralkapsel stammen und solche nicht etwa auch im Kalymma gebildet werden. Ueber die Bedeutung der Phäodellen im Kalymma wurde schon oben (S. 153) gesprochen. Es scheint mir zweifelhaft, daß sie hier noch eine andere als rein mechanische Funktion ausüben.

Das **Kalymma** ließ vom Ectoplasma niemals sichere Spuren mehr erkennen. Bei der filzigen Beschaffenheit der kalymmaren Stützsubstanz ist es übrigens schwer, sich ein Bild davon zu machen, wie die von der Zentralkapsel ausgehenden Plasmamassen durch das Kalymma hindurch mit der Außenwelt kommunizieren. Auch an der Oberfläche der Zentralkapsel, wo man den als Sarcomatrix bekannten Pseudopodienmutterboden zu suchen hat, habe ich niemals Andeutungen für die Anwesenheit plasmatischer Reste vorgefunden, sodaß der oftmals sehr geräumige freie Raum zwischen Zentralkapsel und Kalymma kaum zur Aufnahme größerer Mengen von Ectoplasma dienen wird.

Die Bedeutung des eben erwähnten Raumes, dessen Vorhandensein auch in den Borgert'schen Zeichnungen deutlich zum Ausdruck kommt, kann mit Sicherheit noch nicht entschieden werden. In erster Linie liegt jedenfalls der Gedanke nahe, daß er als Schwebeeinrichtung eine Rolle spielt, indem er im Leben wahrscheinlich größtenteils von einer gallertartigen Flüssigkeit erfüllt wird, die geringeres spezifisches Gewicht besitzt als das Meerwasser. Als Regulator des spezifischen Gewichtes des Tierkörpers wird er dabei jedoch kaum in Frage kommen, sondern diese Aufgabe wird den Vakuolen des Endoplasmas zufallen. Ich erinnere bei dieser Betrachtung an die an Brandts Nachweis von der Regulierbarkeit des hydrostatischen Apparates bei Collodarien und Polycyttarien anknüpfenden Ausführungen Haeckers ([8] S. 510 ff.) über die intrakapsulären Vakuolen der Tripyleen und ihre Bedeutung als Schwebe- bezw. Sink- und Steigapparate. Hinsichtlich des Zusammenwirkens der endoplasmatischen Vakuolen und des mit Gallerte erfüllten perikapsularen Raumes würde sich jedoch ein gewisser Gegensatz ergeben, insofern als die mit reichlicher Sekretion von neuer Vakuolenflüssigkeit voraussichtlich eintretende Volumenzunahme der Zentralkapsel eine Verkleinerung des Raumes zwischen Zentralkapsel und Kalymma und damit eine Verdrängung seiner Gallertmassen zur Folge haben muß, sodaß bei Vergrößerung der endoplasmatischen Vakuolen die hydrostatische Funktion jenes Raumes vermindert wird. Man wird jedoch nicht anzunehmen haben, daß die so verdrängten Gallertmassen aus dem Körper entweichen; sie können auch außerhalb des perikapsularen Raumes im Kalymma oder an dessen Oberfläche ihre hydrostatische Funktion erfüllen. Bei einer solchen Auffassung wird man sich damit begnügen können, den in Rede stehenden Raum lediglich als einen Spielraum für die Ausdehnungsmöglichkeit der Zentralkapsel anzusehen. Diese Ausdehnungsmöglichkeit ist übrigens nicht allein bei der Sekretion von Vakuolenflüssigkeit, sondern auch bei der Teilung der Zentralkapsel von Bedeutung.

Die toten Bestandteile des Kalymmas bestehen aus den oben besprochenen Ectophäodellen sowie aus ständig vorkommendem von außen aufgenommenem Material. Borgert ([5] S. 284) beobachtete ebenfalls im Gegensatz zu Haeckel niemals Phaeodiniden, die vollkommen aller Kieseleinlagerungen entbehren. Das Kalymma bildet eine im allgemeinen abgeplattet eiförmige,

oft auch unregelmäßige Hülle, in der jener die Zentralkapsel beherbergende Hohlraum meist deutlich exzentrisch gelegen ist (vergl. Fig. 1, 14). Rings um den Hohlraum der Zentralkapsel liegen die Fremdkörper des Kalymmas sehr dicht gedrängt (vergl. Fig. 1, 13, 14, 16, 19), und zwar sind es ganz vorwiegend Stücke von Diatomeen mit röhren- oder stabförmigen Gehäusen von geringem Durchmesser, namentlich wohl von kleinen *Rhizosolenien*, *Bacillaria* oder *Thalassiothrix*, seltener Schalenteile von *Thalassiosira* oder kleinen *Coscinodiscus*-Arten, die infolge ihrer tangentialen Anordnung einen ziemlich dichten Panzer um die Zentralkapsel bilden und so als erste Gehäusebildung aufgefaßt werden können. Das Kalymma scheint in seiner Grundmasse von gallertartiger Beschaffenheit zu sein und nimmt bei Hämatoxylin-Färbung einen schwach violetten Ton an. Die kalymmare Stützsubstanz wird von einem Filzwerk gebildet, das aus kleinsten strichförmigen oder verschlungenen farblosen Fäden oder Splittern[9]) besteht, deren Herkunft sich nicht angeben läßt. An Material, das in Styrax eingebettet ist, wird dies Filzwerk, wie überhaupt das von außen stammende Material des Kalymmas besonders deutlich. Es erscheinen dann kleine Scherben von Diatomeenschalen, zuweilen auch leere *Peridinium*- und *Dinophysis*-Schalen, Gehäuse von *Tintinnus norwegicus*, *Stichologne*-Stacheln u. ä. m., alles aber immer nur in verhältnismäßig spärlicher Anzahl. Dazu kommen schließlich noch Gebilde, wie sie von den Autoren als Beimengungen des Phäodiums der höher organisierten Tripyleen stets erwähnt werden, und die man früher wohl auch zu den Phäodellen selbst gerechnet hat: Große und kleine mehr oder weniger tingierbare gefaltete Membranen oder allerlei Körperchen mit tingierbarem Inhalt, die man z. T. wohl als Nahrung ansehen kann, welche sich noch auf dem Transport in die Zentralkapsel befindet (vergl. Fig. 1, 15, 16). Die auch von Borgert bei unserer Art angegebenen gefalteten Membranen, die wohl nur als Baumaterial für das Kalymma Bedeutung haben, sind im Verhältnis zu ihrem großen Umfange offenbar sehr leicht und somit sehr geeignet zur Herstellung einer das Schweben begünstigenden Oberflächenvergrößerung. Sie werden meistenteils bei Eosin-Färbung besonders deutlich. Es handelt sich entweder um Membranen, die die Größe der Zentralkapsel erreichen können und wie leere Eihäute aussehen oder nicht kugelig abgeschlossene Gebilde, die wie ein faltiges, verschlungenes Tuch das Kalymma überall durchziehen.

Weiter seien einige Beobachtungen über **Fortpflanzungsverhältnisse** mitgeteilt:

Borgert fand von dieser Art ein in Teilung begriffenes Individuum ([4] S. 206 und [5] S. 285 Taf. XXII Fig. 2): „Die Tochterkerne waren bereits weit auseinander gerückt und hatten sich vollkommen abgerundet. Die Zentralkapsel war dementsprechend stark in die Länge gestreckt und in dem zwischen den Kernen gelegenen Teil etwas eingeschnürt.“ Die von Borgert konstatierten *Phaeocollen* mit 2 Zentralkapseln, die er unter dem Namen *Phaeocolla ambigua* vereinigt hat, möchte auch ich nicht zu *Ph. pygmaea* rechnen. Zwar habe ich von letzterer zweikapselige Formen oft beobachtet, doch kann die Art nicht als „dicystin“ angesehen werden, wie schon Borgert ([5] S. 287) betont; ferner besitzt sie stets ein Endophäodium, welches *Ph. ambigua* zu fehlen scheint.

[9]) Wohl dasselbe wie Borgerts dünne Stäbchen resp. Fadenenden ([4] S. 206).

Der Teilungsmodus, den ich bei den Kernen von *Ph. pygmaea* antraf, war nur die direkte Kernteilung, die einen sehr einfachen Verlauf nimmt (vergl. Fig. 17, 13, 14, 15, 16). Der Kern streckt sich unter Beibehaltung der oben beschriebenen Struktur in der Richtung seiner längeren Achse (also senkrecht zur Hauptachse der Zentralkapsel) noch mehr in die Länge. Alsdann macht sich in der Mitte des Kernes in der Ebene des kürzeren Durchmessers eine den Kern ringförmig umgreifende Einkerbung an der Oberfläche bemerkbar, die immer weiter in das Innere vordringt, bis der Kern vollständig in zwei ungefähr gleiche Teile geteilt ist. Die Anordnung des Chromatins erleidet dabei keinerlei Veränderung. Bemerkt sei an dieser Stelle, daß die oben als Einschlüsse des Endoplasmas besprochenen Chromidienbläschen auch während der direkten Kernteilung vorkommen. Die sich nur durch geringere Größe und mehr kugelige Gestalt von dem Mutterkern unterscheidenden Tochterkerne rücken in der Richtung des längeren Kerndurchmessers weiter auseinander und nehmen dann einander gegenüber Platz, während sie durch Protoplasma und dazwischen tretendes Endophäodium getrennt werden (vergl. Fig. 16). Zugleich macht sich eine Streckung der Zentralkapsel bemerkbar und bald auch eine Einschnürung[10]) in der Ebene der Kernteilung, die zur Teilung der Zentralkapsel führt. Alsdann sondert sich auch das Kalymma um die neuen Zentralkapseln. Doch scheint die Teilung desselben nicht immer sofort vollzogen zu werden, sodaß kleine Kolonien in einem gemeinsamen, gewöhnlich sehr umfangreichen Kalymma entstehen. Man trifft zuweilen in einem Kalymma zwei Zentralkapseln an, von denen die eine bereits wieder Kernteilung zeigt (vergl. Fig. 15). 2, 3, auch 4 Zentralkapseln in mehr oder weniger festem Zusammenhang der zugehörigen Kalymmata sind nicht selten. Doch wird man es hier, wie bereits oben angeführt, nicht mit einem dauernden Zustande („dicystin oder polycystin") zu tun haben, den Borgert für seine *Ph. ambigua* annimmt ([5] S. 286). Die Teilung des von verfilzten Fremdkörper-Bestandteilen gestützten Kalymmas wird nur langsam erfolgen können. Wenn jede Zentralkapsel für sich ein eigenes neues Zentrum für Fremdkörperspeicherung und Phäodellenausscheidung gebildet hat, werden die dazwischen liegenden Abschnitte vernachlässigt und so allmählich dem Zerfall anheimfallen.

Im Vergleich zu *Aulacantha* (Borgert [4] S. 168 ff.) zeigt die direkte Kernteilung bei *Ph. pygmaea* ein abweichendes Aussehen und nimmt einen wohl noch einfacheren Verlauf. Das Bild ist schon insofern anders, als der Kern in seiner Gestalt, besonders aber in der Anordnung des Chromatins von *Aulacantha* verschieden ist. Der Kern von *Ph. pygmaea* zeigt im Ruhezustand ellipsoidische oder noch häufiger mehr oder minder abgerundet halbkugelige Gestalt mit der Hauptmasse des Chromatins an der abgeplatteten Seite, also ein Aussehen, wie es der *Aulacantha*-Kern nach der eben vollzogenen direkten Teilung besitzt. Die Teilungsebene bei unserer Art steht senkrecht auf der längeren Achse des Kernes. Eine andere Teilungsrichtung wäre nicht möglich, weil sonst wegen der exzentrischen Lage der Hauptansammlung des Chromatins nicht jedes Teilstück gleichwertig werden würde. Während Exemplare nach eben vollzogener Kernteilung mit zwei dicht neben einander liegenden Kernen in der etwas langgestreckten Zentralkapsel recht häufig waren

[10]) Dieses Stadium hat bereits Borgert angetroffen und [4] Taf. 17 Fig. 66 abgebildet, desgl. [5] Taf. XXII Fig. 2.

(Fig. 13), habe ich Kerne in Teilung nicht mehr als 4 mal beobachtet. Einen den Kern zu Beginn der Teilung in der ganzen Richtung durchziehenden Spalt, wie bei *Aulacantha* (Borgert [4] S. 168), glaubte ich nur in einem Falle erkennen zu können (vergl. Fig. 17). Bei den übrigen Stücken war ein solcher nicht erkennbar. Die Einkerbung schreitet allmählich von außen nach innen fort, bis der Kern ganz durchschnitten ist. Auch die Teilung der Zentralkapsel geht anders als bei *Aulacantha* vor sich. Es tritt keine ringförmige Unterbrechung der Kapselmembran (Borgert [4] S. 170) auf, sondern es erfolgt eine allmähliche Durchschnürung unter Annahme der Bisquitform (vergl. auch Borgert [4] Taf. 17 Fig. 66).

Kernstrukturen, welche nach erfolgter direkter Teilung auf eine beginnende Mitose hindeuteten, wie Borgert bei *Aulacantha* beobachtete (ebenda S. 171), habe ich nicht gesehen.

Systematische Bemerkungen. In der oben erwähnten Umschließung des von der Zentralkapsel eingenommenen Hohlraumes durch tangential gelagerte Kieselteile läßt sich bereits deutlich die erste Spur einer Anordnung erkennen, die der Borgert'schen Definition für die Phaeodinidae ([5] S. 284) nicht ganz entspricht.

Vielleicht hat man *Ph. pygmaea* überhaupt nicht als nackte Form anzusehen, vielmehr das ganze Ectophäodium mit den dazwischen liegenden Fremdkörpern, das nicht der oralen Partie der Zentralkapsel einseitig anliegt, sondern dieselbe gänzlich umgibt, als bedeckende, schützende Hülle aufzufassen, vorausgesetzt daß die Ectophäodellen ihre eigentliche Rolle bereits ausgespielt haben, was wahrscheinlich ist. Dem Phäodium der übrigen Tripyleen entspräche dann nur das Endophäodium der *Ph. pygmaea*, während die Ectophäodellen von dem Tiere nur zur Vergrößerung der schützenden Hülle behalten werden und den kieseligen und anderen Fremdkörpern des Extrakapsulums an Bedeutung gleich kämen. Wie bereits eingangs erwähnt, möchte ich *Ph. pygmaea* die artliche Selbständigkeit zusprechen, die den übrigen Phaeodiniden mit vorläufig viel geringerer Sicherheit zukommt. *Ph. pygmaea* weicht von den übrigen Phaeodiniden durch den abgeschlossenen Hohlraum, in dem sich die Zentralkapsel befindet, die exzentrische Lage und den abweichenden Bau des Kernes sowie durch den Besitz eines intrakapsularen Phäodiums so erheblich ab, daß man sie von diesen in ein besonderes Genus abtrennen dürfte. Borgert [5] hat übrigens die Gruppierung und systematische Einordnung der Phaeodiniden, Caementelliden und Cannorrhaphiden wegen der mangelhaften Kenntnis dieser Formen ausdrücklich als unsicher und als vorläufige Maßnahme bezeichnet. Die übrigen kleinen Phaeocollen Borgerts scheinen niemals ein Endophäodium zu besitzen. Sie ähneln, was ich nicht unerwähnt lassen möchte, skelettlosen Formen meines Materials, die ich als nackte Formen von *Protocystis tridens* auffassen zu müssen glaube, und über die ich in der nächsten Abhandlung berichten werde. Auch die weiteren zu den Phaeodinidae (Haeckel 1879) gerechneten 4 Arten: *Phaeocolla primordialis* Haeckel, — *„valdiviae“* Haecker, *Phaeodina tripylea* Haeckel und — *cannopylea* Haeckel, welche sich alle vier vor den übrigen Phaeodiniden durch bedeutendere Größe auszeichnen, weichen in derselben Weise von *Ph. pygmaea* ab. Die Caementelliden (Borgert [5]), zu denen man *Ph. pygmaea* rechnen

könnte, wenn man ihr eine Ueberkleidung aus kieseligen Fremdkörpern zuschreiben wollte, zeigen die gleichen Abweichungen bezüglich des Baues des Kernes und des Fehlens eines Endophäodiums.

Bei weiteren Untersuchungen wäre darauf zu achten, ob bei den übrigen Phaeodiniden in derselben Weise wie bei *Ph. pygmaea* das Kalymma aus einer zusammenhängenden verfilzten Grundmasse besteht, in der Phäodellen und andere größere Bestandteile eingebettet sind, oder ob die Zentralkapsel dort im wesentlichen nur von Phäodellen umhüllt ist. Zwar führt Borgert an, daß er im Gegensatz zu Haeckel niemals Phaeodiniden beobachtet hat, die vollkommen aller Kieseleinlagerungen entbehren, aber aus seinen Zeichnungen scheint hervorzugehen, daß die übrigen Phaeodiniden im Gegensatz zu *Ph. pygmaea* ein mehr lockeres Gefüge und weniger scharf begrenzte Umrisse der die Zentralkapsel umgebenden Bestandteile besitzen. Das Kalymma unserer Art erweckt einen mehr gehäuseartigen, dauerhaften Eindruck, während man die übrigen Phaeodiniden mit ihrer lockeren Hülle eher für vorübergehende Zustände zu halten geneigt ist. Haeckel führt für seine *Phaeocolla* und *Phaeodina* keine das Kalymma festigende Stützsubstanz an, ebenso wenig Haecker für seine „*Phaeocolla valdiviae*“, außer gelegentlich beobachteten Andeutungen eines oberflächlich gelegenen Nadelfilzes, in dem er die erste Anlage eines Mantels von Tangentialnadeln vermutet.

Grössenverhältnisse. An 108 Individuen aus 4 Fängen wurden Messungen vorgenommen, deren Resultat in der folgenden Tabelle zusammengestellt ist:

Größenverhältnisse von *Ph. pygmaea* in der Nordsee.

Fang	Grenzen in µ				Mittel in µ				Anzahl der gemessenen Exemplare
	Kalymma	Zentralkapsel	Kern breit	Kern lang	Kalymma	Zentralkapsel	Kern breit	Kern lang	
24. II.07 Stat. DN 7 m. Schln. $^{290}/_{0}$ m	95—191	43—57	—	—	153	51	—	—	21
18. VIII.06 „ „ Netz a. Gaze 12[3])	100—262[1])	38—95	14—47	21—57	(181)[2])	(71)[2])	(25)[2])	(36)[2])	38
29. VIII.07 „ DN 10 m. Pln. $^{210}/_{0}$ m	85—172	31—67	—	—	110	43	17	26	6
31. VIII.07 „ DN 7 m. Schln. $^{280}/_{0}$ „	85—215	33—72	14—29	17—48	133	49	20	32	43

[1]) bezw. bis 382 µ, wenn mehrere Zentralkapseln von einem gemeinsamen Kalymma umgeben werden.

[2]) Da der Fang vom 18. VIII. 06 mit einem etwas weitmaschigeren Netz (Gaze 12) als die übrigen gefischt ist, ergeben die Mittelmaße einen zu großen Wert, denn die größte Menge der kleinen Individuen ist durch die Netzmaschen hindurch geschlüpft.

m. Schln. = mittleres quantitatives Schließnetz } nach Apstein.
m. Pln. = mittleres quantitatives Planktonnetz }

[3]) $^{290}/_{0}$ m.

Aus der Tabelle geht hervor, daß sich die Maße in folgenden Grenzen bewegen:

Kalymma 0,085—0,262 (resp. 0,382) mm,
Zentralkapsel 0,031—0,095 mm,
Kernbreite 0,014—0,047 mm,
Kernlänge 0,017—0,057 mm.

Da die kleinsten Individuen von den Maschen der feinsten Netze wohl nicht vollständig zurückgehalten werden,[11]) so dürfen die Grenzen nach unten hin für weniger abgeschlossen angesehen werden als nach oben hin. Als Mittelwerte für die Größenverhältnisse berechne ich folgende Zahlen:

Kalymma	0,136 mm,
Zentralkapsel	0,049 „
Kernbreite	0,020 „
Kernlänge	0,032 „

(Borgert [4]: 0,08—0,09 mm Drchm., [5] 0,08—0,12 mm Drchm.).

Lebensbedingungen und Verbreitung. Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Häufigkeit von *Ph. pygmaea* an den Fundorten in der Nordsee und die dazugehörigen Daten. Wo keine Zählungen ausgeführt wurden, sind die bekannten Häufigkeitszeichen gesetzt: rr = sehr selten, r = selten, + = nicht selten, c = häufig.

Uebersicht über Vorkommen und Häufigkeit von *Phaeocolla pygmaea* in der Nordsee.

	Zeit	Station Deutschland Nordsee	Position	Tiefe in m	Salzgehalt*) ‰ Grenzen	Temperatur*) °C Grenzen	Anzahl der Individuen in der ganzen Wassersäule unter 1 qm	Anzahl der Individuen in den einzelnen Schichten in 1 cbm Wasser	Bemerkungen
Febr. 1906	18. 5 h 00 am	6	57°54,5′N 4°53′O	25/75	35,14	6,52—6,54	—	0	
				75/0	35,14—34,61	6,54—5,45	—	r	
	17. 6 h 15 pm	7	58°10′N 5°12′O	300/0	35,14—33,55	7,23—4,54	14 000	47	
	21. 9 h 00 am	9	57°52′N 7°20′O	440/0	—	—	16 000	—	
				440/350	35,23—35,14	6,35—6,44	—	25	
				350/100	35,14—34,69	6,49—6,13	—	29	
				100/0	34,69—32,05	6,38—2,79	—	62	
	21. 6 h 00 pm	10	57°32′N 7°36′O	210/75	35,16—34,79	6,53—5,04	über 11 000	6	
				75/15	34,97—34,63	5,04—6,48	—	—	Fang verloren
				15/0	34,63—34,07	5,60—4,52	—	670	
Febr. 1907	24. 4 h 15 pm	7	58°10′N 5°12,5′O	290/0	35,14—33,55	6,90—4,07	+	—	
				0	33,46	4,19	0	—	
	24. 9 h 30 am	8	58°22′N 5°31′O	0	34,16	5,24 ?	r	—	
März 1908	4. 6 h 00 pm	17	58°55′N 4°10′O	0	34,52	5,20	r	—	
	5. 9 h 00 am	18	58°48′N 3°15′O	50/0	35,10—35,04	6,46—6,70	rr	—	

*) Angaben aus: „Bulletin trimestriel" des „Conseil permanent international pour l'exploration de la mer". Copenhagen.

[11]) Vergl. auch Borgert [4] S. 205.

	Zeit	Station Deutschland Nordsee	Position	Tiefe in m	Salzgehalt ‰ Grenzen	Temperatur °C Grenzen	Anzahl der Individuen in der ganzen Wassersäule unter 1 qm	Anzahl der Individuen in den einzelnen Schichten in 1 cbm Wasser	Bemerkungen
Mai 1906	15. 5 h 00 am	6	57°55′N 4°45′O	96/0	35,16—34,83	6,03—7,64	100 000	1042	
	15. 1 h 00 pm	7	58°04′N 5°04′O	245/0	—	—	3600	—	
				245/75	35,25—35,01	6,34—5,83	—	9	
				75/5	35,01—30,03	4,58—7,82	—	29	
				5/0	30,03—30,02	7,82—7,89	—	0	
	15. 8 h 30 pm	8	58°22′N 5°31′O	320/100	35,25—34,74	6,02—5,44	0	—	
				100/0	34,74—24,24	4,07—7,84	rr	—	
	17. 5 h 30 am	9	57°52′N 7°20′O	410/0	—	—	24 000	—	
				410/100	35,16—34,74	5,64—5,25	—	45	
				100/20	34,74—30,25	5,25—4,38	—	75	
				20/5	30,25—19,55	5,18—8,92	—	270	
				5/0	19,55—19,33	8,92—8,94	—	0	
	17. 11h 45 pm	11	57°17′N 7°47′O	55/0	35,05—34,88	5,48—7,69	8000	145	
Mai 1907	11. 11h 15 am	9	57°52′N 7°20′O	150/20	34,70—31,35	4,69—5,61	r	—	
Aug. 1906	18. 3 h 00 am	7	58°10′N 5°12,5′O	280/0	35,14—30,81	5,73—14,76	c	—	Netz aus Gaze 12
Aug. 1907	31.	6	57°55′N 4°45′O	97/0	35,22—33,07	6,48—12,20	r	—	
	31.	7	58°10′N 5°12′O	280/0	35,16—31,77	5,57—13,10	c	—	
	29.	10	57°32′N 7°36′O	210/0	35,22—30,59	5,97—13,60	+	—	

Was zunächst die hydrographischen Bedingungen anlangt, so geht aus der Tabelle mit Sicherheit nur soviel hervor, daß *Ph. pygmaea* im allgemeinen in Wasser von 35,16—34,16 ‰ Salzgehalt lebte. Das stärkste Auftreten (nach den Zählungen) weist der Fang vom 15. Mai 1906 Station 6 auf mit 100 000 Individuen unter 1 qm bei 35,16—34,83 ‰ Salzgehalt und 6,03—7,64 ° C. Aber auch in bedeutend salzärmerem Wasser ist die Art scheinbar durchaus lebensfähig, wie der Fang vom 17. Mai 1906 Station 9 20/5 m mit der Volksstärke von 270 Individuen pro 1 cbm in höchstens 30,25 ‰ Salzgehalt beweist. Sie verträgt mit Sicherheit eine Temperatur von 5,20—6,48 °. Die Grenzen liegen vermutlich beträchtlich weiter auseinander. Um jedoch die Grenzen der zuträglichen Temperatur und des Salzgehaltes oder die bevorzugten hydrographischen Zustände zu fixieren, müßte man bei einer größeren Zahl von Stationen die ganze Wassersäule in viel kleineren Stufen (etwa von 10 zu 10 m) mit dem Schließnetz abfischen. Denn die Wassermassen, welche in den vorliegenden Fängen durchfischt sind, weisen in unserem Gebiete in den verschiedenen Schichten vielfach sehr ungleiche Salzgehalts- und Temperaturverhältnisse auf. Bei einem langen Netzzuge läßt sich dann nicht nachweisen, ob die *Phaeocolla* und dasselbe gilt natürlich auch von allen anderen Organismen — die Schichten mit dem höchsten oder

dem niedrigsten Salzgehalt (bezw. Temperatur) oder aber die Mitte zwischen beiden bevorzugt hat. Nehmen wir z. B. von dem Stufenfang 15. Mai 1906 Station 7 die Stufe $^{75}/_{5}$ m mit dem Salzgehalt 35,01—30,03, so läßt sich daraus nur entnehmen, daß *Phaeocolla* in Salzgehalt von 35,01 ‰ noch lebensfähig ist, nicht aber daß sie noch einen Salzgehalt bis 30,03 verträgt, denn die gefangenen Exemplare können sich alle in der Schicht von 35,01 ‰ aufgehalten haben.

Die Exemplare, welche Borgert vorlagen, stammten von der Plankton-Expedition und zwar aus dem Labradorstrom (50, 8° N 47,3° W): $^{200}/_{0}$ m Tiefe, 10,6° Oberflächentemperatur, 34,5 ‰ Salz, 29. Juli 1889. Von anderen Plätzen war *Ph. pygmaea* bisher nicht bekannt geworden.

Während der Terminfahrten beobachtete ich sie an folgenden Stationen: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17, 18. Die horizontale Verbreitung im untersuchten Teile der Nordsee umfaßt also ein zusammenhängendes Gebiet über der norwegischen Rinne, welches sich von der Linie der Stationen 9, 10, 11 bis zu den nördlichsten von uns besuchten Stationen 17 und 18 und, wie ich annehme, darüber hinaus in das Nordmeer und in den atlantischen Ozean hinein erstreckt. Ich komme auf diese Verbreitung unten nochmals zurück. Für die vertikale Verbreitung geht aus obiger Tabelle mit ziemlicher Sicherheit hervor, daß *Ph. pygmaea* zwar auch die tieferen Schichten der norwegischen Rinne (bis ca. 440 m) bewohnt, aber nach der Oberfläche stetig an Häufigkeit zunimmt und in den obersten Lagen in größter Zahl angetroffen wird, vorausgesetzt, daß der Salzgehalt die genügende Höhe erreicht. Auch die Angaben Borgerts über die vertikale Verbreitung der Phaeocollen „deuten auf ein ausgesprochen oberflächliches Vorkommen hin“ ([5] S. 291). Angesichts dieser unverkennbaren Bevorzugung der höheren Wasserschichten und des Existenzvermögens in ziemlich salzarmem Wasser wie 34,16 ‰ und weniger muß man sich fragen, warum sich das Vorkommen, wie es scheint, streng auf das Gebiet über und in der Nähe der norwegischen Rinne beschränkt und nicht auf die flachen Teile der Nordsee übergreift, wo die hydrographischen Lebensbedingungen nicht ungünstiger zu sein scheinen als in den höheren Schichten der Rinne.

Bezüglich dieser Frage kann ich nur die Vermutung aussprechen, daß die reproduktive Fortpflanzung der Art von größeren Tiefen mit stark salzigem atlantischem Wasser von mehr als ca. 35,2 ‰ Salzgehalt abhängig ist, Bedingungen, die im größten flacheren Teil der Nordsee nicht erfüllt sind. Doch bleibt diese Abhängigkeit immerhin eine Vermutung, denn außer Tiefe, Salzgehalt, Temperatur kommen sicherlich eine Reihe weiterer uns unbekannter chemischer, physikalischer und biologischer Momente für die Bestimmung der Verbreitung in Betracht.

Das salzreiche atlantische Wasser bedeckt in der Nordsee überall den Boden, wo die Tiefen etwa 150 m erreichen, im wesentlichen also die Gebiete „Tampen“ und „Revet“ [12]) und die

[12]) Das nördliche Gebiet der Nordsee mit mehr als 100 m Tiefe bis zur 200 m Linie, von wo die Tiefe plötzlich auf 1000 m nach dem Nordmeere zu abfällt, wird von den skandinavischen Fischern „Tampen“ genannt, und der östlich hiervon gelegene Abhang der Nordseebank nach der tiefen „norwegischen Rinne“ zu, der sich von „Tampen“ aus parallel mit der norwegischen Küste bis ins Skagerak fortsetzt, führt den Namen „Revet“. (Vergl. „Rapports et Procès verbaux. Conseil permanent international pour l'exploration de la mer.“ Vol. X. Copenhagen, 1909 S. 27.) Die allgemeine Einführung dieser Bezeichnungen für Gebiete, die in hydrographischer und biologischer Beziehung viele Uebereinstimmungen aufweisen, dürfte sehr zu empfehlen sein.

„norwegische Rinne“ selbst. Die tiefen Schichten der Gebiete „Tampen“ und „Revet“ werden vom salzigsten atlantischen Wasser von ca. 35,2 $^0/_{00}$ erfüllt (vergl. hierzu: „Bulletin trimestriel des resultats acquis pendant les croisières periodiques etc. Conseil permanent international pour l'explocation de la mer. Année 1906—1907. Partie supplémentaire. Copenhagen. 1908 Taf. I u. II).

Diese von „Tampen“ in südöstlicher Richtung vorgestreckte, den Boden von „Revet“ ganz bedeckende Zunge mit ca. 35,2 $^0/_{00}$ Wasser fällt mit dem stärksten Auftreten unserer Art zusammen. Das atlantische Wasser in der Tiefe der norwegischen Rinne selbst bildet bekanntlich an dem Abfall des Nordsee-Plateaus nach der „norwegischen Rinne“ eine etwas mächtigere Schicht, d. h. es reicht näher an die Oberfläche heran als am Abhange des norwegischen Festlandes. Diese Verhältnisse stimmen ebenfalls sehr gut mit dem Auftreten von *Ph. pygmaea* überein, denn wie aus der Tabelle hervorgeht, findet sie sich am regelmäßigsten an Station 7 und in größter Zahl an Station 6, während sie an der norwegischen Küste niedrigere Zahlen aufweist oder ganz fehlt. Man darf wohl annehmen, daß sich das Verbreitungsgebiet über Station 17 und 18 hinaus über „Tampen“ erstrecken wird, und auch im Golfstromgebiet des Nordmeeres dürfte sich ihr Vorkommen nachweisen lassen. Auf der anderen Seite wird Station 10 wahrscheinlich nicht die östlichste Grenze bezeichnen, sondern man wird die Art noch im Skagerak selbst erwarten können. Zum Schluß sei noch hervorgehoben, daß in dem auf den deutschen Terminfahrten untersuchten Gebiete die größte Häufigkeit (nach den Häufigkeitszeichen) im August angetroffen wurde. Leider konnten aber die Augustfänge nicht gezählt werden, sodaß sie nicht direkt mit den Februar- und Mai-Fängen vergleichbar sind. November-Material lag mir nicht vor.

Literatur-Verzeichnis.*)

1. Borgert, A. (1891): Ueber die Dictyochiden, insbesondere über *Distephanus speculum*, sowie Studien an Phaeodarien. In: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 51. 1891.
2. — (1900): Untersuchungen über die Fortpflanzung der tripyleen Radiolarien, speziell von *Aulacantha scolymantha* H. I. Teil. In: Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, Bd. 14. 1900.
3. — (1903): Mitteilungen über die Tripyleen-Ausbeute der Plankton-Expedition. II. Die Tripyleen-Arten aus den Schließnetzfängen. In: Zool. Jahrb., Abt. f. Systematik etc., Bd. 19. 1904.
4. — (1909 a): Untersuchungen über die Fortpflanzung der tripyleen Radiolarien, speziell von *Aulacantha scolymantha* H. II. Teil. In: Archiv f. Protistenkunde, Bd. 14. 1909.
5. — (1909 b): Die Tripyleen-Radiolarien der Plankton-Expedition. *Phaeodinidae, Cementellide* und *Cannorrhaphidae*. In: Ergebn. d. Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung, Bd. III L. h. 7. 1909.
6. Goldschmidt, R. (1905): Die Chromidien der Protozoen. In: Archiv f. Protistenkunde. Bd. 5. 1905.
7. Haeckel, E. (1887): Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. In: Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology Vol. XVIII. 1887.
8. Haecker, V. (1908): Tiefsee-Radiolarien. Allgemeiner und spezieller Teil. In: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898—1899, Bd. 14, Jahrg. 1—3. 1908.
9. Hertwig, R. (1879): Der Organismus der Radiolarien. Jena. 1879.
10. Karawaiew, W. (1895): Beobachtungen über die Struktur und Vermehrung von *Aulacantha scolymantha* Haeck. In: Zool. Anz., Bd. 18. 1895.

*) Nur die für diese Arbeit hauptsächlich in Betracht kommende Literatur ist angeführt. Ausführliche Literaturverzeichnisse über Tripyleen finden sich in den unter 2, 4, 5 und 8 genannten Werken.

Tafelerklärung.*)

Tafel XIV.

Fig. 1. Vergr. 580. Optischer Schnitt durch eine typische *Phaeocolla pygmaea:* Kern, vakuolisiertes Endplasma mit Chromidienbläschen, dichtes Endophäodium, Astropyle mit austretenden Phäodellen, Kalymma mit Phäodellen und Fremdkörpern, letztere als Teile von stabförmigen Diatomeen-Schalen besonders dicht gelagert um den die Zentralkapsel beherbergenden Hohlraum. Im Kalymma eine kleine rosa tingierte „gefaltete Membran".

Fig. 2. Vergr. 840. Optischer Schnitt durch eine Zentralkapsel mit doppelter Membran, Astropyle mit austretenden Phäodellen und größerem splitterartigen Fremdkörper. Im Endophäodium sind Teile einer großen gefalteten Membran zu sehen. Typischer Kern. Chromidienbläschen.

Fig. 3. Vergr. 840. Optischer Schnitt durch eine Zentralkapsel oberhalb der Astropyle. Einfache Membran. Ein Chromidienbläschen liegt dicht neben dem Kern, als habe es denselben eben verlassen. Am inneren Rande des Endophäodiums links findet sich eine Phäodelle, die noch ein violett tingiertes Körperchen wie die in den Chromidienbläschen vorkommenden zeigt.

Fig. 4. Vergr. 840. Optischer Schnitt einer Zentralkapsel von ungewöhnlichem Aussehen. Nur an der linken Seite eine doppelte Membran zu erkennen, rechts erscheint sie einfach. Chromatinansammlung des Kernes nach der Seite verschoben. Chromidienbläschen gewöhnlich. Sehr wenig Phäodellen; einige derselben erscheinen homogen hellviolett, ohne weiteren Inhalt.

Fig. 5. Vergr. 840. Teil des vakuolisierten Endoplasmas mit 2 Chromidienbläschen und 4 Phäodellen. Zwischen den Phädollen 2 stark lichtbrechende größere Fremdkörper sowie freie, den Phäodellen ähnliche, aber nicht an solche gebundene Substanz.

Fig. 6. Vergr. ca. 1000. Teil des vakuolisierten Endoplasmas mit Chromidienbläschen und Phäodellen. Die Phäodellen mit verhältnismäßig großen schwarzen Pigmentkörnern. Frei zwischen den Phäodellen eine diesen ähnliche Substanz.

Fig. 7. Vergr. ca. 1000. 4 Chromidienbläschen zwischen Kern und Phäodellen. (Kern nur zur Hälfte angedeutet.)

Fig. 8 a und b Vergr. ca. 1000. Aus dem Endoplasma in der Nähe des Phäodiums: Chromidienbläschen in Vakuolen des Endoplasmas. In Fig. b außerdem Phäodium. Links eine Phäodelle, die soeben aus einem Chromidienbläschen gebildet zu sein scheint.

Fig. 9. Vergr. 840. Aus der Nachbarschaft des Kernes. Das dicht neben dem Kerne gelegene Chromidienbläschen scheint soeben aus demselben hervorgegangen zu sein. In den beiden Bläschen rechts davon ist ein Teil der Chromatinbröckchen geschrumpft und besitzt schwarze Farbe wie die schwarzen Pigmentkörnchen der Phäodellen.

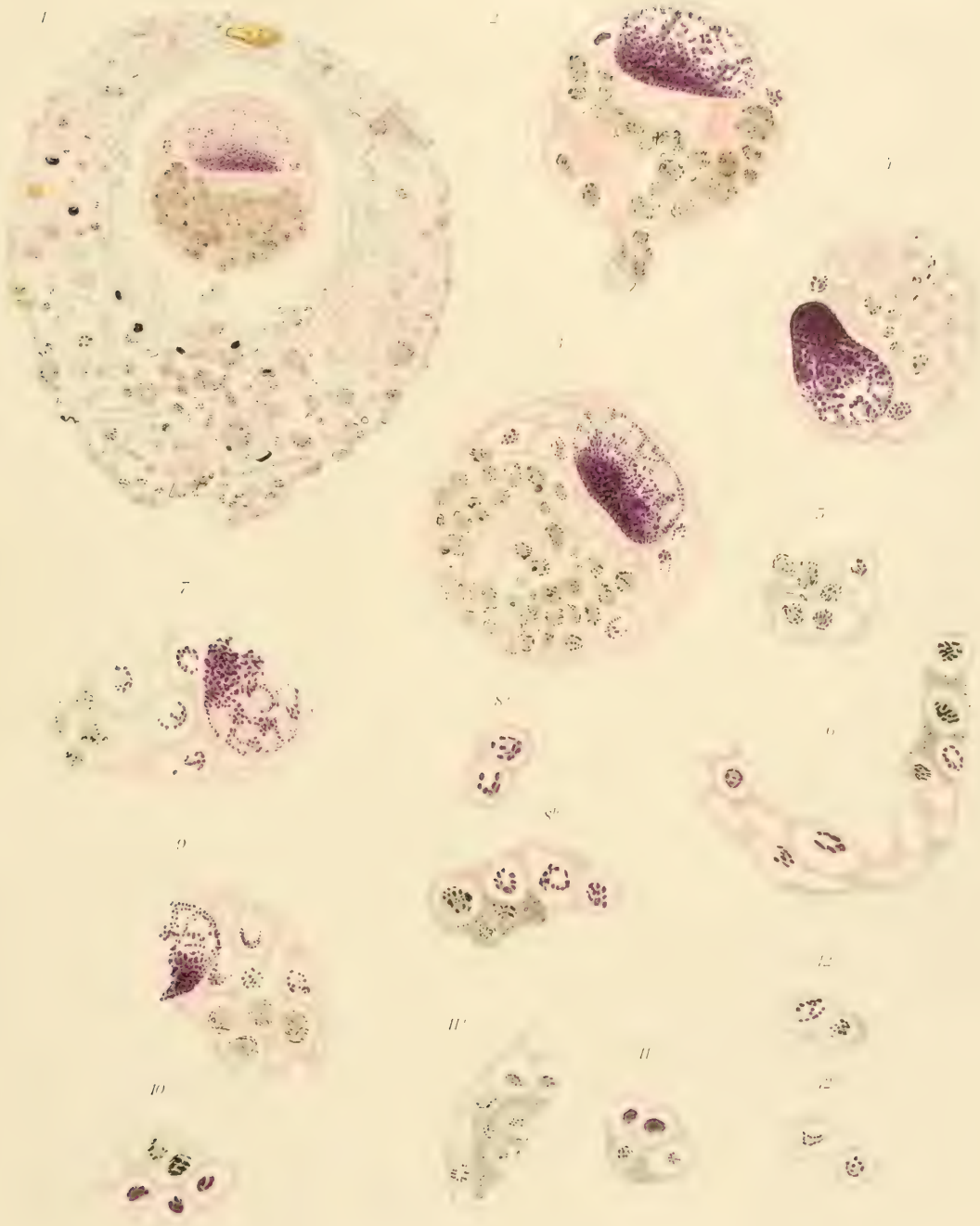
Fig. 10. Vergr. 840. Chromidienbläschen, die ganz violett gefärbt sind. Die Chromatinbröckchen sind jedoch noch zu erkennen. Die Phäodellen haben viel schwarzes Pigment aufzuweisen.

Fig. 11 a und b. Vergr. 840. Fixierung Flemming, Färbung Hämatoxylin. Chromidienbläschen und Phäodium. Zwischen den Phäodellen freie Substanz (Detritusartige Nahrung?). 4 der Chromidienbläschen mehr oder weniger stark violett gefärbt, doch das Vorhandensein der Chromatinbrocken erkennbar. Letztere sind in dem links unten gelegenen Bläschen fast schwarz. In Fig. a ist der Rand der Zentralkapsel angedeutet.

Fig. 12 a und b. Vergr. 840. Fixierung etc. wie Fig. 11. Chromidienbläschen aus einer anderen Zentralkapsel wie Fig. 11. In Fig. a hat eins der Bläschen nur schwarze Pigmentkörner, sodaß es wie eine Phäodelle aussieht.

*) Sämtliche Figuren wurden mit Hilfe des Winkel'schen Zeichenprismas gezeichnet. Dabei kamen zur Anwendung: Winkel, Objektiv 5 und 8, Okular 2, sowie Zeiss, Apochromat 2 mm, Ap. 1,30, Homog. Immers.

Wo keine anderen Bemerkungen gemacht sind, handelt es sich um Wiedergabe optischer Schnitte aus Material, welches mit Ehrlich'schem Hämatoxylin und Eosin gefärbt und in Canada-Balsam eingeschlossen war.



Tafelerklärung.

Tafel XV.

Fig. 13. Vergr. 840. Optischer Schnitt durch eine lang gestreckte Zentralkapsel nach eben vollzogener direkter Kernteilung. Chromidienbläschen z. T. homogen violett gefärbt. Teil des Phäodiums aus der Astropyle austretend. Endoplasma von der Membran zurückgeschrumpft. (Kalymma nur in der Umgebung des Hohlraumes der Zentralkapsel angedeutet.)

Fig. 14. Vergr. 580. *Ph. pygmaea* nach eben vollzogener Kernteilung. Der Kern rechts liegt mit seiner linken Spitze über dem anderen. Die übrigen Bestandteile sind im optischen Schnitt gezeichnet. Vom Kalymma sind nur die den Hohlraum begrenzenden Teile sowie der äußere Umriß gezeichnet.

Fig. 15. Vergr. 250. Zwei mit ihren Kalymmata noch zusammenhängende *Ph. pygmaea*. Davon die eine bereits wieder zwei Tochterkerne zeigend. In diesen sind die Chromatinansammlungen seitlich verschoben, einander zugewandt.

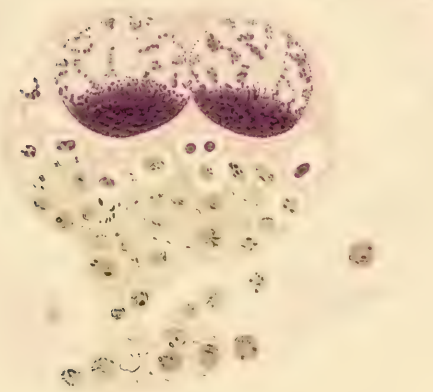
Fig. 16. Vergr. 580. Flemming-Fixierung. Nicht gefärbt. Tochterkerne auseinandergerückt und Phäodium dazwischen getreten. Zentralkapsel in die Länge gestreckt und bereits in der Mitte etwas eingeschnürt. Im Kalymma eine gefaltete Membran.

Fig. 17. Vergr. 580. Flemming-Fixierung. Nicht gefärbt. Kern in Teilung. Umrisse des Kalymma angedeutet.

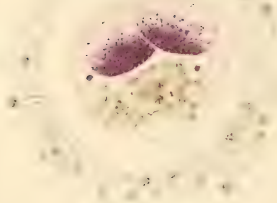
Fig. 18. Vergr. 250. Karmin-Färbung. In einem gemeinsamen Kalymma zwei dicke „Kapseln“ mit Resten des Zentralkapselweichkörpers. Die untere stark eingebeult; in der oberen sind ein sehr verkleinerter Kern, Reste des Phäodiums und eine Astropyle zu erkennen.

Fig. 19. Vergr. 250. Flemming-Fixierung. Ungefärbt. *Ph. pygmaea* mit dicker, dem kalymmaren Mantel dicht anliegender Ectocapsa und zarter Endocapsa, von der das Endoplasma stark zurückgeschrumpft ist.

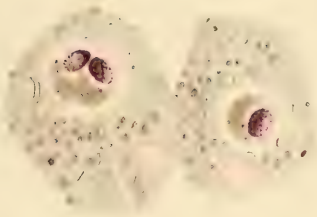
13



14



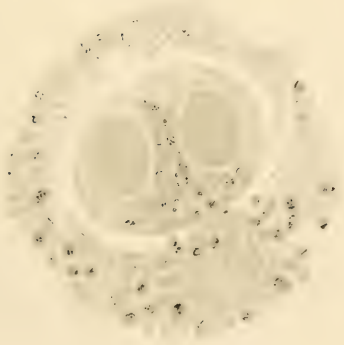
15



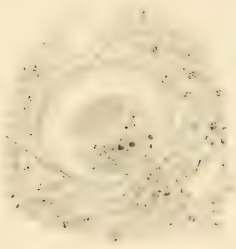
17

18

16



19



Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung.

B. Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

No. 19.

Rassen-Untersuchungen an Nordsee-Schollen.

Von

Ludwig Keilhack.

Mit 5 Figuren im Text und VIII Tabellen im Anhang.

Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung leitet den auf Deutschland entfallenden Anteil der internationalen Untersuchung der nordeuropäischen Meere. Die Arbeiten werden ausgeführt:

A. durch das zu diesem Zweck im Jahre 1902 begründete Laboratorium der Kgl. Preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel mit je einer Abteilung für die hydrographischen und für die biologischen Arbeiten,

B. durch die Kgl. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland,

C. durch das Laboratorium des Deutschen Seefischerei-Vereins in Berlin.

Die Deutsche wissenschaftliche Kommission für die internationale Meeresforschung.

Geh. Legationsrat z. D. Rose-Berlin, Vorsitzender.

Dr. Brandt-Kiel. Dr. Heincke-Helgoland. Dr. Henking-Berlin.

Dr. Schultze-Kiel.

Einleitung.

Vorbemerkung. Die Biologische Anstalt auf Helgoland sammelt seit geraumer Zeit Material, um die Frage zu prüfen, ob in den nordeuropäischen Meeren verschiedene zoologisch unterscheidbare Rassen der Scholle (*Pleuronectes platessa*) vorkommen. Dies Material ist noch nicht vollständig genug, um die Rassenfrage für das ganze Verbreitungsgebiet der Scholle genügend zu klären, namentlich ist die Zahl der nach neueren, brauchbaren Methoden untersuchten Schollen aus der Ostsee, von der norwegischen Küste, der Barents-See, von Island u. a. noch nicht ausreichend. Nur aus der Nordsee liegt soviel neueres Material vor, daß es angezeigt erscheint, dasselbe schon jetzt zu veröffentlichen und vorläufig wenigstens soweit zu bearbeiten, daß die Möglichkeit des Bestehens verschiedener Schollenrassen in der Nordsee und erkennbarer Unterschiede derselben wissenschaftlich diskutiert werden kann. Dies ist in der nachstehenden Abhandlung geschehen. Sie beschränkt sich ausschließlich auf das neuere deutsche und einiges holländische Material; die Heranziehung einschlägiger älterer Untersuchungen (z. B. von Cunningham) und der Vergleich der Schollenrassen der Nordsee mit denen anderer Meere bleibt späteren Arbeiten vorbehalten. Heincke.

Herkunft und Einteilung des Materials. Der vorliegenden Untersuchung liegt ein Material von etwa 1400 Schollen aus der Nordsee zugrunde. Entsprechend den bisher bekannten Rassenuntersuchungen an Schollen waren durch Herrn Dr. Weigold an etwa 900 Schollen die Zahlen der Wirbel und der Strahlen in Rücken- und Afterflosse sowie die Maße: Kopflänge, größte Körperhöhe, Länge des Schwanzstiels und der Schwanzflosse ermittelt worden, als ich mit der Fortsetzung dieser Untersuchungen betraut wurde. Ich konnte vom Juni 1910 bis einschließlich Juni 1911 das Material ergänzen und die gewonnenen Zahlen und Maße verarbeiten. Das Material stammt aus den verschiedensten Teilen der Nordsee und ist zum großen Teil auf den Fahrten des deutschen Forschungsdampfers „Poseidon“ ohne Rücksicht auf diese Rassenuntersuchungen gelegentlich anderer Beobachtungen gefischt worden. Ich mußte daher, um einigermaßen brauchbare Mittelwerte für die einzelnen Rassen zu bekommen, viele einzelne Fangorte zusammenlegen und die auf den Fischgründen Große Fischerbank, Silverpit, Austerngrund (Tabellen V, VI und VII des Anhangs) gefangenen unberücksichtigt lassen, da sie zwischen den herausgeschnittenen Beständen in der Mitte lagen und die Besonderheiten der an jenen gewonnenen Werte verwischt hätten. Ich gruppierte das Material folgendermaßen:

1. Helgoland,
2. Doggerbank,
3. Schottische Ostküste.
4. Gebiet vor dem Kanal.

Zu den in unmittelbarer Nähe von Helgoland gefangenen Schollen kommen nur wenige von dem benachbarten Helgoland-Grund, so daß die bei dieser „Rasse“ ermittelten Zahlen für die Bevölkerung eines ganz eng begrenzten Gebietes gelten.

Die Doggerbank mußte wegen ihrer zentralen Lage eng begrenzt werden, nur 5 auf der südlichen Schlickbank gefangene Tiere wurden mit eingerechnet, sonst sind alle innerhalb oder in unmittelbarer Nähe der 20 m-Linie gefangen.

Das spärliche Helgoländer Material von diesem Fischgrunde fand eine sehr wertvolle Ergänzung durch die uns gütigst von Herrn Direktor Dr. H. C. Redeke zur Verfügung gestellten Messungsergebnisse der Zoologischen Station in Helder. Ich nehme an dieser Stelle Gelegenheit, für das liebenswürdige Entgegenkommen den verbindlichsten Dank zu sagen.

Die schottischen Schollen stammen von Stonehaven, Aberdeen, Aberdeengrund, Buchan Ness und aus dem Moray Firth.

Die Kanalschollen sind größtenteils in der tiefen Rinne (Area C_3) gefischt und in deren unmittelbarer Nähe.

Ueber die genauen Fangorte und die Fangdaten geben die Tabellen am Schluß der Arbeit Auskunft. Dies Tabellenmaterial wurde in extenso veröffentlicht, weil nur so die gewonnenen Zahlen Anderen für die Fortsetzung dieser Rassenuntersuchungen zugänglich gemacht werden konnten; sie ermöglichen außerdem die Nachprüfung der am Schluß der Arbeit zusammengefaßten Ergebnisse und Folgerungen.

Die sehr mühsame und zeitraubende Zusammenstellung der Tabellen, insbesondere die Ordnung der gemessenen Schollen nach Geschlecht und Größe, hat mein Nachfolger in Helgoland, Herr Dr. Thielemann ausgeführt, wofür ich mich ihm zu lebhaftem Danke verpflichtet fühle.

Im folgenden gebe ich zunächst einiges über die angewandten Maß- und Zählmethoden an und schildere dann für jede der genannten vier Gruppen die gewonnenen Ergebnisse, um sie zum Schluß mit einander zu vergleichen und die Folgerungen zu ziehen.

Technisches. Die Wirbelzahl wurde an gekochten Schollen ermittelt, und zwar wurden die Zahlen für Bauch- und Schwanzwirbel gesondert bestimmt und erst bei der späteren Vergleichung zusammengefaßt. Das Urostyl ist in die Zahlen einbegriffen. Den leicht übersehbaren ersten Bauchwirbeln wurde besondere Beachtung geschenkt.

Die Strahlen der Rücken- und Bauchflosse wurden möglichst an den frisch gefangenen Stücken gezählt; auf die ersten Strahlen der Rückenflosse und die letzten Strahlen beider Flossen wurde besonders geachtet.

Die Kopflänge wurde bei leicht angelegtem Unterkiefer von der Schnauzenspitze bis zum hintersten Punkt des Kiemendeckels gemessen, die größte Körperhöhe senkrecht zur Längsachse von der Basis der Rückenflosse bis zur Basis der Afterflosse, der Schwanzstiel von der Verbindungslinie der letzten Strahlen der Rücken- und Afterflosse bis zur Schwanzflossenbasis, die Schwanzflosse von da bis zum Ende des längsten Strahls. Verletzungen wurden besonders vermerkt und die von ihnen störend beeinflußten Werte nicht berücksichtigt. Nur bei der Schwanzflosse waren sie so häufig störend, daß die von ihnen beeinflußten Zahlen nicht alle beiseite gelassen werden konnten.

Die Körperlänge wurde von der Schnauzenspitze bei leicht angelegtem Unterkiefer bis zum Ende der Schwanzflosse gemessen und von 11 cm aufwärts immer auf ganze Zentimeter abgerundet. Die mittlere Länge aller Tiere der Größenstufe 24 cm z. B. beträgt also 24,5 cm.

Alle Maße wurden mit einer Schublehre gemessen, die Körperlänge auf einem Maßstab mit Querholz am Nullpunkte, gegen das die Schnauze geschoben wurde. Nur bei den Helgoländer Schollen unter 3 cm Länge wurde eine Stativlupe zu Hilfe genommen und auf einem durchsichtigen Maßstab bei durchfallendem Lichte Körper- und Kopflänge ermittelt. Bei den Größenstufen bis zu 10,9 cm wurde die Länge auf mm genau gemessen.

Das Alter der Schollen wurde bei den kleineren und mittleren nach den Jahresringen der Otolithen bestimmt, soweit dies zuverlässig möglich war; bei den großen und älteren meistens nach der Heincke'schen Methode an den Jahresringen der Knochen. Das Alter ist stets nach der Zahl der weißen Ringe, also nach vollen Jahren bestimmt. Die Bezeichnung der Jahresklassen ist die alte von Petersen. Danach umfaßt die Gruppe 0 die Schollen bis zum Ende des ersten Lebensjahres, die Gruppe I diejenigen

vom vollendeten ersten bis zum Ende des zweiten Lebensjahres, die Gruppe II diejenigen vom vollendeten zweiten bis zum Ende des dritten Lebensjahres und so fort. In den Tabellen sind stets diese Bezeichnungen gebraucht.

Die Altersbestimmungen nach den Otolithen sind meistens von Dr. Weigold und mir, diejenigen nach den Knochen meistens von Dr. Heincke gemacht.

Methodisches. Die gewonnenen Mittelwerte wurden auf ihre Zuverlässigkeit geprüft nach dem Verfahren, das W. Johannsen (in den „Elementen der exakten Erblichkeitslehre", Jena 1909) angibt:

Die Standardabweichung σ, der mittlere Fehler m eines Mittelwertes und m_{diff} einer Differenz sind nach folgenden Formeln berechnet:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma\, p\, a^2}{n} - b^2}$$

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$m_{diff} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2};$$

hierbei ist p = Anzahl der Varianten der Einzelklasse,
a = Abweichung einer Variante vom Ausgangspunkt für die Mittelwertberechnung,
b = „ des Mittelwertes „ „ „ „ „
n = Anzahl der Varianten.

Jedem Mittelwert ist der so gefundene mittlere Fehler mit $\pm$ hinzugefügt.

I. Die vier untersuchten Bestände.

1. Die Helgoländer Scholle. (Tabelle I.)

Wirbelzahl. Auf die Wirbelzahl wurden im ganzen 502 Stücke untersucht. Bei den zunächst untersuchten 423 Stücken ergab sich folgende Verteilung für die Summe von Bauch- und Schwanzwirbeln:

Wirbelzahl	40	41	42	43	44	45
Stückzahl	4	10	105	230	70	4

Im Mittel: $42{,}86 \pm 0{,}038$.

Bei der Anordnung nach der Größe ergab sich eine merkwürdige Korrelation: die Größenstufen von 28 cm an schwankten um einen merklich anderen Wert als die von 11—27 cm.

Die Prüfung ergab:

Mittel der 96 Stück über 28 cm: $43{,}052 \pm 0{,}071$.
Mittel der 327 Stück unter 28 cm: $42{,}804 \pm 0{,}028$.

Die Differenz beider Mittel beträgt 0,25, ihr mittlerer Fehler $\pm$ 0,07; die Differenz ist also fast 4 mal so groß als ihr Fehler.

Trotz der daraus folgenden hohen Wahrscheinlichkeit, daß es sich um eine nicht zufällige, sondern in der Natur der Sache begründete Erscheinung handle, ergab eine Sonderung nach Jahrgängen keine Differenz.

Eine Nachprüfung an dem Verhalten von 79 neu untersuchten Schollen unter 27 cm ergab für diese dasselbe Mittel wie vorher für die ganze Population: 42,86 ± 0,08.

Es bleibt mir nach diesen Untersuchungen nur die Annahme, daß trotz der geringen Wahrscheinlichkeit die oben angegebene Verschiedenheit auf einem Zufall beruht. Zu einem kleinen Teil mag sie dadurch verschuldet sein, daß bei den kleinen Stücken öfter ein Wirbel übersehen wurde als bei den großen.

[Als Anhang gebe ich hier 3 Zahlen nach holländischen Zählungen an Schollen von der holländischen Küste (Braune Bank, Helder, Texelgrund, Breite Vierzehn). Die Flossenstrahlen sind bei 184 Stück gezählt, die Wirbel bei 130.

Rückenflosse 72,462, Afterflosse 53,636, Summe 126,098; Wirbelzahl 42,40.

Die Rückenflosse deutet auf Beziehungen zur Kanalscholle, die Afterflosse auf solche zur Helgoländer; eine so niedrige Wirbelzahl kommt sonst in der ganzen Nordsee nicht vor.]

Strahlenzahl der Rückenflosse. Die Strahlenzahl der Rückenflosse machte die meisten Schwierigkeiten. Die Strahlen wurden bei 425 Stücken gezählt; es ergab sich folgende Verteilung:

Anzahl der Rückenflossenstrahlen	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Stückzahl	1	7	8	26	30	44	56	48	56	62	35	18	15	10	7	2

Fig. 1. 425 Schollen von Helgoland. Strahlenzahl der Rückenflosse.

Fig. 1 gibt die graphische Darstellung dieser Reihe.

Also eine ausgeprägte Zweigipfligkeit mit den Maximis bei 71 und 74. Die Bestimmung des Fehlers für den Mittelwert ist dementsprechend unsicher: 72,306 ± 0,14.

Ich habe mich vergeblich bemüht, die Ursache der Zweigipfligkeit zu ermitteln.

Der Geschlechtsunterschied ist gering; ich fand für die Größen 13—27 cm bei 150 ♀♀: 72,6, bei 150 ♂♂: 72,1; dies kann unmöglich die beiden Gipfel verursachen.

Das Verhalten der Wirbelzahl bei den verschiedenen Größenstufen ließ eine Prüfung des Verhaltens der Rückenflosse in dieser Hinsicht ratsam erscheinen. Gleichzeitig lag die Möglichkeit vor, daß es sich um

eine ähnliche Erscheinung handle, wie sie durch Johansen für die Schollen des Kattegats nachgewiesen wurde, daß nämlich die beiden in der Hauptsache in dem Material enthaltenen Jahrgänge von 1905 und 1906 Verschiedenheiten zeigten. Ich ermittelte also nach Alter und Fangjahr, welchem Jahrgang die einzelnen Stücke angehörten und sonderte innerhalb der Jahrgänge die großen von den kleinen, entsprechend dem Verhalten der Wirbelzahl.

	Strahlenzahl	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
A. Jahrgang 1905	a. unter 27 cm	1	0	0	1	7	2	5	4	5	1	4	2	0	1	0	0
	b. über 27 cm	0	1	0	6	3	4	7	5	7	4	5	2	3	1	1	0
	c. Summe beider	1	1	0	7	10	6	12	9	12	5	9	4	3	2	1	0
B. Jahrgang 1906	a. unter 27 cm	0	1	1	4	2	8	8	4	7	11	3	1	2	2	0	1
	b. über 27 cm	0	1	1	1	4	4	3	2	7	4	1	2	2	3	0	0
	c. Summe beider	0	2	2	5	6	12	11	6	14	15	4	3	4	5	0	1

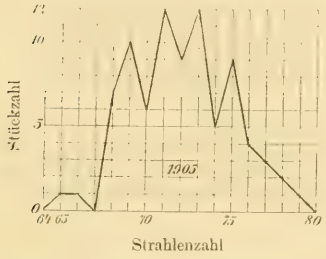


Fig. 2 und 3. Schollen von Helgoland. Strahlenzahl der Rückenflosse bei zwei herausgesonderten Jahrgängen (1905: 82 Stück und 1906: 90 Stück).

Fig. 2 und 3 zeigen die graphische Darstellung dieser Kurven.

Die Wiederkehr des Minimums bei allen 6 Kurven zeigt, daß eine Verschiedenheit der Jahrgänge oder Größenstufen für den unregelmäßigen Verlauf der Gesamtkurve nicht verantwortlich zu machen ist.

Eine Prüfung der Korrelation zwischen Strahlenzahl der Rückenflosse und Wirbelzahl hatte ein positives Ergebnis: 17 Schollen mit 69 und 70 Strahlen in der Rückenflosse (Jahrgang 1906) hatten im Mittel $42{,}7 \pm 0{,}2$, 19 andere desselben Jahrgangs mit 74 und 75 Strahlen hatten im Mittel $43{,}0 \pm 0{,}1$ Wirbel. (Die Differenz beider Werte ist $0{,}3 \pm 0{,}2$, ist also recht unsicher.) Diese Korrelation erhöht indessen die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein verschiedener Typen in der Helgoländer Schollenpopulation durchaus nicht, da die beiden Merkmale in einer morphologisch bedingten Korrelation stehen.

Das Vorhandensein verschiedener Typen in der Population wäre an sich wohl möglich und leicht so zu erklären, daß die Helgoländer Jungfischgründe von den Laichgebieten verschiedener Rassen besiedelt würden. Indessen kommt, wie wir sehen werden, in der ganzen Nordsee keine Rasse mit mehr als 73 Strahlen in der Rückenflosse vor, die das zweite Maximum der Kurve verursachen könnte. Aus diesem Grunde, und weil die andern Merkmale nichts entsprechendes zeigen, halte ich die Unregelmäßigkeiten im Verlauf der Kurve nicht für bedingt durch das natürliche Verhalten der Helgoländer Population. Die große Variabilität dieses Merkmals erfordert eben ein noch größeres Material zu einer sicheren Beurteilung.

Das eigentümliche Bild, das der herausgesonderte Jahrgang 1905 ergab: vier Maxima, bei den Zahlen 69, 71, 73 und 75, und dazwischen tief einschneidende Minima, legte den Gedanken nahe, daß es sich hier um eine engere Zusammengehörigkeit je zweier Strahlen handle, und daß die Variabilität sich vorzugsweise auf die Anzahl der Metamere erstrecke. Es bleibt indessen auch bei dieser Erklärung das Rätsel: warum

kommt diese Zugehörigkeit von zwei Strahlen zu je einem Metamer nur bei der Helgoländer Scholle zum Ausdruck und bei den anderen Rassen garnicht?

Bei einem Zusammenfassen je zweier Zahlen der Gesamtkurve ergibt sich eine ganz regelmäßige Kurve; das Minimum in der Mitte und die andern Unregelmäßigkeiten verschwinden vollständig.

Strahlenzahl der Afterflosse. Die Strahlen der Afterflosse wurden bei 425 Stücken gezählt: Es ergab sich eine ziemlich gleichmäßige Kurve:

Anzahl der Afterflossenstrahlen	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Stückzahl	1	0	0	0	5	11	39	65	85	76	57	50	15	9	11	1

Hieraus das Mittel: $53{,}720 \pm 0{,}103$.

Die geringfügigen Unregelmäßigkeiten stehen mit denen der andern Merkmale in keiner Beziehung. Eine Verschiedenheit nach Alter oder Geschlecht zeigte das Material nicht.

Die relative Kopflänge. Auf dies Merkmal, das in den verschiedenen Altersstufen die größten Verschiedenheiten zeigt, ist ein Material von 668 Helgoländer Schollen untersucht worden, das sich auf die Größenstufen von 1 bis 39 cm verteilt. Bei der Berechnung der Mittelwerte für die einzelnen Größenstufen wurden Männchen und Weibchen von 5 cm Länge an getrennt behandelt. Die Einzellängen müssen in folgender Weise auf die beiden Geschlechter verteilt werden.

cm	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
♂	1	16	17	5	9	10	5	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7	9	6	5	2	2	—	—	—	—	—	—
♀	1	22	14	16	13	11	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	8	5	2	—	—	1	1
Summe	2	38	31	21	22	21	12	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17	19	16	15	10	10	5	2	—	—	1	1

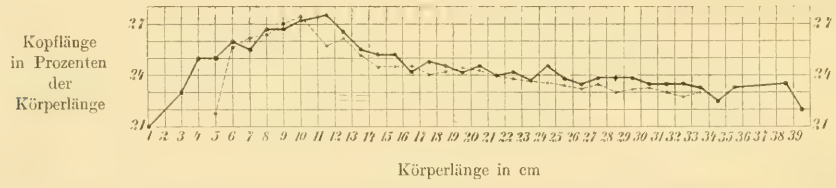


Fig. 4. Altersvariation der relativen Kopflänge bei 588 Schollen von Helgoland.

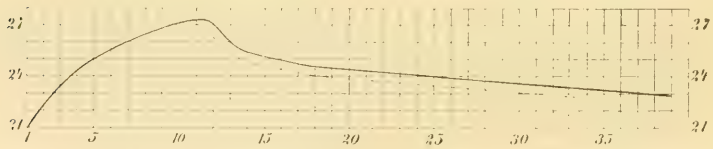


Fig. 5. Die Doppelkurve der Fig. 4 in abgerundeter Form.

Die Fig. 4 gibt unter Zuziehung von noch 27 kleinen, auf das Geschlecht nicht untersuchten Schollen von 1 bis 4 cm Länge die graphische Darstellung des Ergebnisses und Fig. 5 dieselbe Doppelkurve abgerundet.

Da die Sexualdifferenz in dem Intervall 19—23 cm wesentlich geringer zu sein schien als in den benachbarten Abschnitten der Kurve, untersuchte ich 28 weitere Männchen und 52 Weibchen aus den Größenstufen 19—22 cm und fand für die Kopflänge der ♂♂ 24,4, für die der ♀♀ 25,0 %; die Annäherung der beiden Kurven in dem genannten Abschnitt ist also offenbar darauf zurückzuführen, daß das ursprüngliche Material für diese Frage nicht ausreichte.

Mit Berücksichtigung dieser Ergänzung ergibt sich für die Sexualdifferenz in dem Intervall 12—29 cm, für das einigermaßen ausreichendes Material vorliegt, der oben genannte Wert 0,46 %. — In dem aufsteigenden Ast der Kurve, für das Intervall 6—10 cm, ergibt sich eine Sexualdifferenz von ÷ 0,05 %, die offenbar auf

Zufall zurückzuführen ist. Das Material zeigt mit genügender Deutlichkeit, daß in Wirklichkeit sich die Geschlechter auf diesen Größenstufen gleich verhalten.

Es ergibt sich demnach für das Wachstum des Kopfes bei der Helgoländer Scholle folgendes Bild (Fig. 5): bei den ersten Bodenstadien, die noch den gestreckten Habitus der Larve zu einem gewissen Grade bewahrt haben, beträgt die relative Kopflänge nur wenig über 21 %, steigt dann aber rasch auf mehr als 27 %, die bei 9 cm Länge erreicht werden. Während nun bei den ♀♀ die Kopflänge bis auf etwa 27,7 % weiter steigt, kommt sie bei den ♂♂ nur bis etwa 27,2 % und beginnt dann, bei etwa 2 cm geringerer Totallänge als bei den ♀♀ zu fallen, sodaß sie von da an bei den ♂♂ um etwa 0,46 % geringer ist als bei den ♀♀; bei 35 cm Länge beträgt die Kopflänge der ♀♀ nur noch etwa 23,1 %.

Ueber den weiteren Verlauf gibt das Material keinen Aufschluß, da bei Helgoland Tiere von mehr als 35 cm Länge nur selten gefangen werden.

Die relative Körperhöhe. Die größte Höhe des Körpers wurde bei 426 Schollen gemessen und für die Bestimmung des Verlaufs der auch bei diesem Merkmal zutage tretenden Altersvariation berücksichtigt. Es ergab sich folgendes:

Totallänge	relative Höhe
13—17 cm	36,36 %
18—22 cm	36,64 %
23—27 cm	36,88 %
28—32 cm	37,28 %
33—39 cm	38,75 %

Der letzte Wert beruht auf zu geringem Material, als daß man ihn für zuverlässig halten könnte. Im übrigen zeigt die Kurve ein sehr gleichmäßiges Anwachsen der relativen Höhe. Es lag nahe, diese Höhenzunahme auf die Abnahme der Kopflänge zurückzuführen. In der Tat zeigte sich, daß sie ganz dadurch bedingt ist: wenn man die relative Höhe der Tiere von 15 und 30 cm auf die Länge des Rumpfes ohne Kopf (aber mit Schwanz) bezieht, so erhält man 48,6 bezw. 48,2 %, also eine sehr geringe Differenz, die bei der Kanalscholle bestätigt wurde und auf eine Abnahme der Höhe deutet.

Die relative Länge von Schwanz und Schwanzstiel. Schwanz und Schwanzstiel wurden bei 425 Stücken gemessen und für die einzelnen Größenstufen auf Prozente der Gesamtlänge umgerechnet. In den Größenstufen 13—27 cm, für die je 10 ♂♂ und ♀♀ gemessen wurden, zeigte sich ein geringfügiger Geschlechtsunterschied: der Schwanz ist bei den ♂♂ um 1,2 % der Gesamtlänge länger als bei den ♀♀. Dagegen zeigte sich eine deutliche Abnahme der Schwanzlänge und Zunahme der Schwanzstiellänge mit der Größe:

50	♀♀	von 14 cm	mittl. Länge	haben	19,68 %	Schwanzlänge,	
50	♂♂	„ 15 „	„	„	19,38 „	„	
50	♀♀	„ 25 „	„	„	19,16 „	„	
50	♂♂	„ 29 „	„	„	18,90 „	„	
50	♀♀	von 14 cm	mittl. Länge	haben	6,10 %	Schwanzstiellänge,	
100	♂♂	„ 17 „	„	„	6,10 „	„	
50	♀♀	„ 25 „	„	„	6,20 „	„	
50	♂♂	„ 29 „	„	„	6,16 „	„	
29	♂♂	„ 30 „	„	„	6,40 „	„	

Bei der Summierung beider Werte ergibt sich eine geringe Abnahme mit der Größe, die für die Beurteilung der relativen Kopflänge wichtig ist: die Altersvariation beider Merkmale erfolgt in gleichem Sinne, kann also nicht maßtechnisch gegenseitig bedingt sein.

Das Mittel der sämtlichen ♂♂ von 13—27 cm beträgt 6,127 + 19,353 = 25,480 %, das der ♀♀ von 12—31 cm beträgt 6,123 + 19,235 = 25,358 %. Die relative Länge der Schwanzflosse für das ganze Material ist 19,29 % bei einer mittleren Gesamtlänge von 21 cm.

MARINE BIOLO

2. Die Doggerscholle. (Tabellen II u. VIII.)

Für diese Rasse konnten außer den an der Helgoländer Anstalt untersuchten 66 Stücken noch 90 weitere berücksichtigt werden, deren Zahlen und Maße die Anstalt dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Dr. H. C. Redeke, Direktors der Zoologischen Station in Helder, verdankt.

Wirbelzahl. 41 Schollen vom Oktober 1910 und 26 vom September 1909 zeigten folgende Verteilung:

Anzahl der Wirbel	41	42	43	44
Stückzahl	2	17	39	9

Hieraus ergibt sich das Mittel $42{,}82 \pm 0{,}08$.

Die 90 holländischen ergaben etwas höhere Werte:

Anzahl der Wirbel	41	42	43	44
Stückzahl	1	17	49	23

und im Mittel $43{,}04 \pm 0{,}06$.

Vermutlich sind diese Verschiedenheiten darauf zurückzuführen, daß das Material wohl in derselben Area, aber nicht auf genau demselben Fischgrunde gesammelt wurde. So zeigen auch die am Nordstrande des Doggers gefangenen 26 Stücke vom September 1909 ein wesentlich geringeres Mittel (42,69 gegen 42,90), als die 41 Stücke, die im Oktober 1910 auf dem Süddoggergrund, dem Tontief und dem Ostflach gefangen sind.

Die Schollenbevölkerung der Doggerbank ist weniger als die irgend eines andern Fischgrundes der Nordsee eine einheitliche Rasse, da der Dogger bei seiner zentralen Lage einer Besiedlung von den Laichgebieten des Kanals, der großen Fischerbank und auch des südöstlich gelegenen flacheren Teiles zugänglich ist. Trotz der erheblichen Verschiedenheiten, die die Bevölkerungen der einzelnen Teile der Doggerbank zeigen, läßt sich an allen Merkmalen erkennen, daß die gesamte Bevölkerung am meisten zur Helgoländer Rasse neigt, daß die Besiedelung der Bank von Osten her also am stärksten sein muß.

Strahlenzahl der Rückenflosse. Die Rückenflossenstrahlen wurden bei 24 Stücken vom September 1909, bei 41 vom Oktober 1910 und bei 90 holländischen Tieren untersucht. Es ergaben sich folgende Zahlen:

Anzahl der Rückenflossenstrahlen	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	Summe
Stückzahl a	2	1	1	3	4	6	6	11	14	7	4	5	1	—	—	—	65
b	1	1	2	7	11	12	8	12	12	10	4	7	1	1	—	1	90
a + b	3	2	3	10	15	18	14	23	26	17	8	12	2	1	—	1	155

a = 65 der deutschen Zählung; b = 90 der holländischen Zählung; a + b = Summe beider.

Die Kurven für das deutsche wie für das holländische Material zeigen dieselbe Unregelmäßigkeit: je ein Minimum bei 71 und 75. Trotz dieser Uebereinstimmung führe ich die daraus resultierenden Unregelmäßigkeiten der Kurve für das Gesamtmaterial auf die bei der großen Variationsbreite dieses Merkmals nicht genügende Anzahl der untersuchten Stücke zurück.

Die Mittelwerte sind: für das deutsche Material $71{,}97 \pm 0{,}32$
„ „ holländische „ $71{,}72 \pm 0{,}30$
„ „ Gesamt- „ $71{,}826 \pm 0{,}22$

Strahlenzahl der Afterflosse. Für die Afterflosse liegen die Zahlen von 25 Stücken vom September 1909, 41 Stücken vom Oktober 1910 und denselben 90 holländischen Tieren zugrunde. Es ergab sich folgendes:

Anzahl der Afterflossenstrahlen	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
Stückzahl a	—	—	—	—	—	—	—	4	2	7	12	21	13	5	1	1	0
b	1	0	0	0	1	0	2	6	5	11	24	16	9	10	4	0	1
a + b	1	0	0	0	1	0	2	10	7	18	36	37	22	15	5	1	1

a = 66 der deutschen Zählung; b = 90 der holländischen Zählung; a + b = Summe beider.

Die vereinzelten abnorm geringen Werte in dem holländischen Material stimmen zu den an andern Rassen beobachteten.

Die Mittelwerte sind: für das deutsche Material $53{,}73 \pm 0{,}20$
„ „ holländische „ $53{,}26 \pm 0{,}19$
„ „ Gesamt- „ $53{,}458 \pm 0{,}166$.

Die relative Kopflänge. Die 90 holländischen Stücke wie auch die 41 im Oktober 1910 von Helgoland aus gemessenen zeigten deutlich die Sexualdifferenz: die ♂♂ haben um etwa 0,6 % geringere Werte als die ♀♀. Dagegen reichte das Material nicht aus, um die Altersvariation genügend zu veranschaulichen; nur durch Zusammenfassung des ganzen Materials (90 holländische und 65 deutsche) und beider Geschlechter konnte die Abnahme der Kopflänge mit der zunehmenden Größe für die Stufen von 19 bis 49 cm in den Mittelwerten zum Ausdruck gebracht werden:

Stückzahl	Größenstufe in cm	Mittelwert der relativen Kopflänge
7	19—29	23,33 %
90	30—39	22,33 %
48	40—49	21,78 %
10	50—67	22,04 %

Die Abnahme scheint bei 45—50 cm aufzuhören; denn auch wenn man in der vorletzten Stufe die ♂♂ ausschaltet, die der letzten natürlich fehlen, kommt sie nicht mehr zum Ausdruck.

Die relative Körperhöhe. Von den 26 in Helgoland untersuchten Stücken vom September 1909 war ein ♀ von 19 cm Länge. Die andern Stücke lagen in den Größenstufen von 37—60 cm Länge. Für diese letzteren ergab sich das Mittel 39,39 %. Die Altersvariation kam deutlich zum Ausdruck:

1	Stück	von	19	cm	Länge	hatte	eine	Körperhöhe	von 35,4 %
4	„	„	37—39	„	„	hatten	„	„	„ 39,2 %
10	„	„	40—44	„	„	„	„	„	„ 39,3 %
6	„	„	45—48	„	„	„	„	„	„ 39,0 %
5	„	„	50—60	„	„	„	„	„	„ 40,2 %

Da nur drei Männchen in dem Material enthalten waren, ließ sich über die Sexualdifferenz nichts feststellen; in dem holländischen Material, das 25 ♂♂, 49 ♀♀ und 15 Stücke enthält, deren Geschlecht nicht bestimmt ist, kam kein Unterschied in der Höhe zwischen den Geschlechtern zum Ausdruck. Auch die Altersvariation zeigte sich an diesem Material nur für Weibchen; bei den 15 unbestimmten und ♂♂ kam sie nicht zum Ausdruck. Für die Größenstufen der ♀♀ von 36—67 cm ergab sich das Mittel 39,7 %, also etwa 0,3 % über dem am Helgoländer Material gefundenen. Ich gebe die gefundenen Mittelwerte für die einzelnen Größenstufen der beiden Geschlechter im folgenden an:

Größenstufe in cm	relative Höhe der		
	25 ♂♂	49 ♀♀	15 unbest.
24—30	41,1	36,7	37,6
31—35	40,5	39,3	39,7
36—40	39,0	39,6	39,2
41—45	39,0	39,8	—
46—50	—	40,3	—
51—67	—	39,9	—

Bei den 41 im Oktober 1910 untersuchten Stücken kam dagegen Altersvariation und Geschlechtsunterschied gut zum Ausdruck:

Größenstufe in cm	relative Höhe in % der Länge	
	♂♂	♀♀
27	—	36,8
31—36	38,04	39,15
37—46	39,1	40,12

Der Geschlechtsunterschied findet sich in gleichem Sinne auch bei der Kanalscholle. Vielleicht zeigt sich hier ein Gegensatz zwischen den Rassen der südlichen und nördlichen Nordsee.

Die relative Länge von Schwanz und Schwanzstiel. Die Länge von Schwanzstiel und Schwanzflosse ist nur bei 21 Stücken vom September 1909 und 41 vom Oktober 1910 berechnet. Das geringe Septembermaterial zeigte weder Geschlechts- noch Altersunterschiede. Dagegen kam bei den Oktoberstücken für beide Merkmale ein Geschlechtsunterschied und für die Flosse eine deutliche Abnahme mit zunehmender Totallänge zum Ausdruck. Ich gebe im folgenden die Mittelwerte für verschiedene Größenstufen.

I. September 1909. 21 Stücke.

Größenstufe in cm	A. Schwanzstiellänge in % der Gesamtlänge		B. Schwanzflosse in % der Gesamtlänge	
	♂	♀	♂	♀
38—44	6,5	—	17,3	—
37—42	—	6,44	—	17,97
44—47	—	6,45	—	17,50
48—60	—	6,19	—	18,40

II. Oktober 1910. 41 Stücke: 27—46 cm.

A. Schwanzstiel. Mittel der ♂♂: 6,367 %. Mittel der ♀♀ 6,072 %.

B. Schwanzflosse:

Größenstufe in cm	♂	♀
31—35	18,7	18,63
36—43	18,7	18,03
44—46	—	17,27

3. Die Scholle der Schottischen Ostküste. (Tabelle III.)

Strahlenzahl der Afterflosse. Das Material von 193 Stück verteilte sich folgendermaßen auf die verschiedenen Werte für die Afterflossenstrahlen:

Anzahl der Afterflossenstrahlen	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Stückzahl	1	—	—	—	1	—	14	23	31	31	32	31	10	11	5	2	1

Die Unregelmäßigkeiten sind, entsprechend der geringeren Variationsbreite, unbedeutender als bei der Rückenflosse. Das Auftreten einzelner Individuen mit abnorm geringer Strahlenzahl deckt sich mit den Beobachtungen an der Helgoländer Rasse. Der gefundene Mittelwert beträgt $54{,}409 \pm 0{,}163$.

Strahlenzahl der Rückenflosse. Das Material verteilte sich auf folgende Werte:

Anzahl der Rückenflossenstrahlen	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Stückzahl	1	2	2	5	13	20	25	24	35	20	23	6	8	5	2	3

Die Unregelmäßigkeiten im Verlauf der Kurve erklären sich aus dem unzureichenden Material (194 Stücke). Der gefundene Mittelwert beträgt $72{,}58 \pm 0{,}20$.

Wirbelzahl. Die Wirbel wurden bei 194 Stück gezählt. Es ergab sich:

Anzahl der Wirbel	41	42	43	44	45
Stückzahl	1	26	131	35	1

Hieraus das Mittel: $43{,}046 \pm 0{,}042$.

Anhangsweise seien hier drei Zahlen für 15 auf der großen Fischerbank im September 1909 und März 1911 gefangene Schollen (Tabelle V) mitgeteilt, die natürlich eine nur ganz geringe Zuverlässigkeit besitzen und zu keinerlei Schlußfolgerungen berechtigen:

Wirbelzahl 42,93; Rückenflosse 72,60; Afterflosse 53,40.

Die relative Kopflänge. Für die schottische Scholle konnte kein so deutliches Bild über die Altersvariation dieses Merkmals gewonnen werden, da die untersuchten 191 Stücke für die meisten Größenstufen zu geringes Material ergaben. Immerhin kommt der Geschlechtsunterschied (0,51 %) und die Abnahme der relativen Kopflänge mit zunehmender Länge in dem Intervall von 24—42 cm gut zum Ausdruck. Die Kopflänge beträgt bei ♀♀ von 35 cm Länge etwa 21,9 %. Eine gleichmäßige Abnahme auch oberhalb der Grenze von 42 cm wird durch die gefundenen Zahlen sehr wahrscheinlich gemacht.

Die relative Körperhöhe. Die untersuchten 191 Stücke genügen nicht, um die geringe Zunahme der relativen Körperhöhe mit dem Alter zu zeigen, der geringe Unterschied der Mittelwerte für die beiden Geschlechter (die ♂♂ sind um 0,21 % höher als die ♀♀) ist offenbar zufällig.

Das Mittel für das ganze Material ergab 41,98 %; die Verteilung auf die verschiedenen Größenstufen (beide Geschlechter gemeinsam betrachtet) ergibt folgendes Bild:

20	Stücke	von	24—28	cm	haben	eine	Höhe	von	42,0 %
70	„	„	29—33	„	„	„	„	„	42,8 %
73	„	„	34—38	„	„	„	„	„	40,9 %
21	„	„	39—43	„	„	„	„	„	41,5 %
7	„	„	44—54	„	„	„	„	„	42,2 %

Für dies Merkmal kann nur eine Feststellung als gesichert betrachtet werden: der Mittelwert 41,98 %, dem aber auch ein beträchtlicher Fehler anhaftet, da bei der bedeutenden Variabilität ein weit größeres Material erforderlich ist, wie die oben angeführten fünf Werte am besten zeigen.

Die relative Länge von Schwanz und Schwanzstiel. Die Werte für Schwanzlänge und Schwanzstiel, ausgedrückt in % der Gesamtlänge, zeigten für die 174 Schollen der Größenstufen 24—40 keine merkliche Altersvariation und für die Länge der Flosse bei den Weibchen einen Mittelwert, der den der Männchen um 0,3 % der Totallänge übertraf; ein offenbar zufälliger Geschlechtsunterschied. Die Mittelwerte dieses Materials sind folgende:

Schwanzstiel $\frac{♂\ 6{,}23}{♀\ 6{,}20}$; Schwanzflosse $\frac{♂\ 18{,}49}{♀\ 18{,}80}$; Summe $\frac{♂\ 24{,}72}{♀\ 25{,}00}$

4. Die Kanalscholle. (Tabelle IV.)

Es wurden im Dezember 1909 271 und im Oktober 1910 133 Kanalschollen auf die **Afterflossenstrahlen** untersucht. Es ergab sich folgende Verteilung:

Anzahl der Afterflossenstrahlen	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Stückzahl	1	4	16	20	49	70	93	64	45	24	14	2	2

Der Mittelwert ist $53{,}965 \pm 0{,}101$.

Die **Rückenflossenstrahlen** von 272 + 133 = 405 Stücken ergaben:

Anzahl der Rückenflossenstrahlen	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Stückzahl	1	5	11	17	22	29	47	63	56	52	37	30	19	9	5	2

Der Mittelwert ist $72{,}642 \pm 0{,}140$.

Für die **Wirbelzahl** von 271 + 133 Stücken ergab sich folgende Verteilung:

Wirbelzahl	42	43	44	45
Stückzahl	64	260	79	1

und der Mittelwert $43{,}04 \pm 0{,}03$.

Die drei Kurven sind von einer durchaus befriedigenden Regelmäßigkeit.

Die relative Kopflänge wurde bei 269 im Dezember 1909 und 133 im Oktober 1910 gemessenen Stücken berechnet. Es ergab sich zwischen den Kurven dieser beiden Jahre eine so bedeutende Differenz, daß dadurch die Unbrauchbarkeit dieses Merkmals für feinere Rassenunterscheidungen sehr deutlich gemacht wurde. Die Ursache für diese Verschiedenheiten lag nämlich, wie sich unzweifelhaft ergab, in dem erheblichen persönlichen Messungsfehler, der diesem Merkmal anhaftet.

Im übrigen zeigte sich deutlich ein Geschlechtsunterschied von 0,5 (1909) — 0,9 (1910) % der Gesamtlänge, ganz wie bei den andern Rassen. Die Abnahme der relativen Kopflänge mit dem Alter kam für die Größen von 18—35 cm gut zum Ausdruck. Die Kurve von 1909 ließ bei den folgenden Größenstufen keine weitere Abnahme erkennen, während die von 1910 eine Abnahme bis zu 45 cm deutlich ergab.

Als Mittelwert für ♀♀ von 35 cm Länge ergab sich 1909: 22,5% und 1910 = 23,5%.

Da sich für dieses Merkmal bei der Kanalscholle kein befriedigendes Bild ergab, habe ich darauf verzichtet, das Zahlenmaterial ganz mitzuteilen.

Die **relative Körperhöhe** zeigte bei demselben Material aus den Jahren 1909 und 1910 keinen so erheblichen Unterschied zwischen beiden Jahrgängen. Die deutlich zu Tage tretende Altersvariation hat, wenn man das ganze Material zusammenfaßt, dieselbe Richtung und Stärke wie bei der Helgoländer Scholle und kann vollständig auf die Veränderlichkeit der Kopflänge zurückgeführt werden. Bei der Reduktion auf den Rumpf ohne Kopf ergibt sich hier eine Abnahme der Höhe von 47 auf 46 % (♀♀ von 25 und 40 cm Totallänge), also viel deutlicher als bei der Helgoländer Scholle. Ferner zeigte sich, daß die relative Höhe der Männchen um 0,4 bis 0,5 % der Totallänge hinter der der Weibchen zurückbleibt.

Bei der Zusammenfassung des ganzen Materials in 4 Größenstufen ergab sich:

Größenstufe in cm	Höhe in % der Totallänge ♂	♀
23—28	36,5	37,3
29—34	36,8	37,4
35—44	37,2	38,5
45—62	—	39,2

Die relative Länge von Schwanzstiel und Schwanzflosse wurde bei den 272 Stücken vom Dezember 1909 mit folgendem Ergebnis auf % der Totallänge und in Mittelwerte für 4 Größenstufen beider Geschlechter umgerechnet:

Größenstufe in cm	Schwanzstiel ♂	♀	Schwanzflosse ♂	♀
17—25	$6{,}06_{71}$	$5{,}95_{6}$	$19{,}23_{71}$	$19{,}40_{6}$
26—35	$6{,}17_{103}$	$6{,}29_{27}$	$19{,}23_{103}$	$19{,}23_{27}$
36—47	$6{,}54_{12}$	$6{,}44_{36}$	$18{,}68_{12}$	$18{,}57_{36}$
48—62	—	$6{,}41_{17}$	—	$18{,}03_{17}$

Die Tabelle zeigt, daß beide Merkmale bei den Geschlechtern gleich ausgebildet sind, und daß sie beide in entgegengesetztem Sinne mit der Größe verändert werden: die Länge des Schwanzstiels nimmt mit der Größe zu, die der Flosse nimmt ab Da die Altersvariation der Flosse erheblicher ist als die des Stiels, so nimmt die Summe der beiden Werte ebenfalls mit der Größe ab.

5. Vergleich der vier Rassen miteinander.

Ein Vergleich der im vorigen Kapitel besprochenen vier Schollenbevölkerungen mit einander ergibt für die Flossenstrahlen und Wirbel folgendes:

	Stückzahl	Rückenflosse	Afterflosse	Summe	Wirbel
Helgoland	425	72,306 ± 0,14	53,720 ± 0,103	126,026	42,86 ± 0,04
Doggerbank	a. 66 deutsche	71,97 ± 0,32	53,73 ± 0,20	125,70	42,82 ± 0,08
	b. 90 holländische	71,72 ± 0,30	53,26 ± 0,19	124,98	43,04 ± 0,06
Kanal	405	72,64 ± 0,14	53,96 ± 0,10	126,60	43,04 ± 0,03
Schottland	194	72,58 ± 0,20	54,41 ± 0,16	126,99	43,05 ± 0,04

Da diesen Zahlenmerkmalen geringere Fehler anhaften als den Maßen, so ist es geraten, zunächst die Beziehungen der in den 4 Gebieten der Nordsee lebenden Schollen zueinander nach diesen Zahlen zu prüfen. — Da ergeben sich zunächst in allen drei Zahlen sehr nahe Beziehungen der Doggerscholle zu der Helgoländer, die es wahrscheinlich machen, daß in der ganzen deutschen Bucht bis zum Dogger eine einheitliche Schollenbevölkerung lebt, die sich gegenüber den nördlich und südlich davon lebenden durch geringere Wirbelzahl auszeichnet. Die Wirbelzahl für die in Holland untersuchten 90 Doggerschollen fällt aus diesem Rahmen heraus. Bei den großen Verschiedenheiten, die die Doggerschollen unter sich zeigen, ist darauf aber kein großes Gewicht zu legen.

Die im Kanal und an der schottischen Ostküste lebenden Schollen zeigen in den drei Zahlen große Uebereinstimmung. Nur die hohe Zahl für die Strahlen der Afterflosse unterscheidet die schottische Scholle deutlich von der im Kanal lebenden. Die Zahlen beider Rassen für die Strahlensumme unterscheiden sich von einander nur um 0,4 Strahlen, von denen der beiden andern dagegen um etwa einen. In der Wirbelzahl scheint ein merklicher Unterschied zwischen schottischer und Kanalscholle überhaupt nicht vorhanden zu sein, während gegen die Dogger- und deutsche Scholle ein Unterschied von etwa 0,2 Wirbeln vorhanden ist; der Fehler dieser Differenz beträgt 0,05, sie ist also etwa 4 mal so groß wie ihr Fehler und demnach sehr zuverlässig.

Es ergibt sich also aus dem Vergleich, daß die Kanalscholle von der in der deutschen Bucht lebenden Rasse deutlich unterscheidbar ist, und daß demnach die Jungfischgründe der deutschen Bucht nicht von dem Laichgebiet in der tiefen Rinne des Kanals besiedelt werden können. Etwa vom Kanal her als Larven in die deutschen Gewässer eingewanderte Schollen können nur einen so geringen Prozentsatz der in der deutschen Bucht lebenden Gesamtbevölkerung bilden, daß dies bei einer statistischen Rassenuntersuchung nicht bemerkbar wird.

Es ergibt sich ferner, daß der bisher vermutete Zerfall der Nordseescholle in eine nördliche und eine südliche Rasse nicht der Wirklichkeit entspricht, da die Kanalscholle engere Beziehungen zur schottischen hat als zu der benachbarten Doggerscholle und zu der der deutschen Bucht.

Nach diesen Bemerkungen über Flossenstrahlen und Wirbel können wir uns den Messungsergebnissen an Kopflänge, größter Höhe und Schwanzlänge zuwenden.

Das Merkmal **relative Kopflänge** ist offenbar nur mit großen Schwierigkeiten genau zu ermitteln. Bei der Kanalscholle zeigte sich in den beiden Jahren eine beträchtliche Verschiedenheit: die von dem Gehülfen der Biologischen Anstalt Holtmann im Dezember 1909 gemessenen hatten in den jüngeren Stadien (20 cm) einen um etwa 1,5 % kleineren Kopf als die von mir im Oktober 1910 gemessenen; bei den größeren Tieren (35 cm) verringerte sich die Differenz auf etwa 1 %. 12 Stücke aus dem Oktober 1910, die von Holtmann gemessen waren, zeigten deutlich, daß eine Verschiedenheit in den von uns am gleichen Material ermittelten Zahlen vorlag: die 12 Stücke hielten etwa die Mitte zwischen den von mir 1910 und den von Holtmann 1909 ermittelten Werten; soweit man aus dem geringen Material von 12 Stücken einen Schluß ziehen kann, zeigte sich aber auch eine Verschiedenheit in den von Holtmann in den beiden Jahren 1909 und 1910 gefundenen Zahlen.

Diese Verschiedenheiten, die ich auch an den Zahlen für die Doggerscholle bestätigt fand, zeigen deutlich, daß die von verschiedenen Personen gefundenen Zahlen für relative Kopflängen nur mit großer Vorsicht verglichen oder zusammengelegt werden können, und daß das Material gegenüber den Zahlen für Wirbel und Flossenstrahlen eine sehr geringe Zuverlässigkeit zeigt.

Eine Zusammenfassung der Messungsergebnisse verschiedener Institute konnte demnach, so wünschenswert sie bei dem geringen Zahlenmaterial gewesen wäre, für dies Merkmal nicht vorgenommen werden. Ein Versuch ergab, daß die bei einer solchen Zusammenfassung entstehenden Kurven weit größere Unregelmäßigkeiten zeigten als bei Berücksichtigung der einzelnen Gruppen für sich und daß das wesentliche, durch die Wachstumsweise des Kopfes bedingte Bild dadurch weit stärker verwischt wurde.

Vergleichen wir die relative Kopflänge der verschiedenen Nordseerassen, so finden wir ganz geringfügige Unterschiede. Um die Alters- und Geschlechtsunterschiede auszuschalten, stelle ich die wahrscheinlichen Werte für die ♀♀ von 35 cm Länge zusammen.

Helgoland	23,1 %
Kanal	22,5—23,5 %
Dogger	22,3 %
Schottland	21,9 %

Demnach ergeben sich im ganzen nur Schwankungen zwischen 22 % (Schottland) und 23 % (Helgoland); für einen Vergleich der Nordseerassen untereinander ist also dies Merkmal ganz ungeeignet, da der Unterschied der extremen Rassen nicht größer ist, als der Fehler, der beim Messen desselben Bestandes durch zwei verschiedene Personen zustande kommen kann.

Das einzige Ergebnis, was ich hinsichtlich dieses Merkmals für sichergestellt halte, ist, abgesehen vom Verlauf der bei der Helgoländer Scholle geschilderten Altersvariation und dem Geschlechtsunterschied, folgendes: Die Kopflänge der Nordseerassen, angegeben für 35 cm lange ♀♀, schwankt zwischen 22 und 23 %; den größten Kopf hat die Scholle der deutschen Bucht, den kleinsten die der schottischen Ostküste.

Leichter und sicherer als die relative Kopflänge läßt sich die **grösste Körperhöhe** ermitteln. Da bei einem Teil der Doggerschollen und bei der Kanalscholle eine geringere Höhe der Männchen und bei allen Rassen eine deutliche Zunahme der relativen Höhe mit der Größe (bedingt durch die Altersvariation der Kopflänge) festgestellt werden konnte, suchte ich für alle Rassen die Höhe der Weibchen von 35 cm Totallänge zu ermitteln und gebe die gefundenen Werte hier an:

Fangort	Größte Höhe in % der Gesamtlänge
Helgoland	ca. 38
Dogger	39—39,4
Kanal	37,7
Schottland	41,89

Hier zeigt sich auffallender Weise, daß die Kanalscholle, die in den eben besprochenen Zahlenmerkmalen mit der schottischen viel Aehnlichkeit hatte, eine extrem geringe Höhe aufweist, während die schottische Scholle den höchsten Wert vertritt, der in dem untersuchten Nordseematerial überhaupt vorkommt.

Das oben über die Beziehungen zwischen der Kanalscholle und der deutschen Scholle gesagte kann durch diese Feststellung nicht erschüttert werden; denn erstens sind die Zahlenmerkmale viel zuverlässiger als die mit der Größe variierenden Maße und deshalb für eine Beurteilung der Beziehungen zwischen zwei Formen brauchbarer, und dann kann die nähere Uebereinstimmung in dem einen Merkmal die Unterschiede in den andern nicht ausgleichen. Dagegen muß das Urteil über die Beziehungen zwischen der Kanalscholle und der schottischen verbessert werden: Die Kanalscholle stellt eine durch geringe Körperhöhe von der schottischen wohl verschiedene Rasse dar.

Die Doggerschollen und die Helgoländer stimmen gut zueinander und zeigen in diesem Merkmal nähere Beziehungen zur Kanalscholle als zur schottischen.

Die **Länge des Schwanzstiels** schwankt bei allen untersuchten Rassen je nach der Größe zwischen 6,0 und 6,5 % der Gesamtlänge. Die Zunahme mit der Größe zeigte sich übereinstimmend bei mehreren Rassen und kann als sichergestellt betrachtet werden.

Ein Unterschied nach dem Geschlecht zeigte sich nicht.

Für die Unterscheidung der Rassen ist dies Merkmal unbrauchbar, da sich keine Unterschiede ergeben.

Die **relative Länge der Schwanzflosse** nimmt, wie sich übereinstimmend bei allen ausreichend untersuchten Rassen ergab, mit der Größe ab. Das Material ermöglichte es nicht, bei allen Rassen die Länge

der Schwanzflosse für eine bestimmte Größenstufe mit genügender Sicherheit für einen Vergleich zu ermitteln. Die bei den einzelnen Rassen angegebenen Zahlen in ihrer Gesamtheit lassen aber deutlich erkennen, daß der Unterschied zwischen Helgoländer und Kanalscholle in der Länge der Schwanzflosse sehr gering ist (19,7 bis 18,0% bei beiden; die Zahl 18,0 wird aber erst bei der Größenstufe 48—62 cm der Kanalscholle erreicht). Die schottische Scholle hat eine wenig kürzere Flosse (Gesamtmittel 18,6%), die Doggerscholle dagegen eine erheblich kürzere (Gesamtmittel etwa 18,0%). Ein Geschlechtsunterschied zeigte sich auch bei der Flosse nicht. Obwohl die häufigen Verstümmelungen an der Schwanzflosse die Brauchbarkeit dieses Merkmals beeinträchtigen, lassen die erheblichen Unterschiede, die sich für die einzelnen Rassen ergaben, das Merkmal doch geeignet für die Rassenuntersuchung erscheinen; es müssen aber mehrere hundert Stücke eines Bestandes gemessen werden, wenn die Zahlen für einen Vergleich brauchbar sein sollen.

II. Zusammenfassung der Ergebnisse und Folgerungen.

1. Die Schollenbestände in den einzelnen Teilen der Nordsee zeigen in der Zahl ihrer Wirbel und Flossenstrahlen und in der relativen Größe ihrer Körperhöhe und Schwanzflossenlänge Abweichungen von einander, die es ermöglichen, sie als Rassen von einander zu unterscheiden, wenn man ein hinreichend umfangreiches Material zur Untersuchung benutzt.

2. Die Beziehungen der vier untersuchten Bevölkerungen zu einander gestalten sich folgendermaßen:

Die Kanalscholle zeigt in den Zahlen für die Flossenstrahlen und Wirbel sehr nahe Beziehungen zur schottischen Scholle und unterscheidet sich in diesen Zahlen von den Schollen der Doggerbank und Helgolands, die im wesentlichen gut miteinander übereinstimmen.

Auf dem Dogger scheint keine einheitliche Schollenbevölkerung zu leben, doch ergaben die gefundenen Zahlen auch keinen Anhalt für die Beziehungen einzelner Teile der Doggerbank zu den benachbarten Gebieten.

Die schottische Scholle zeichnet sich von der sonst ähnlichen Kanalscholle durch die Körperhöhe aus, die bei ihr die obere, bei jener die untere Grenze für die Nordseescholle darstellt. In diesem Merkmal und in der Länge der Schwanzflosse zeigt die Kanalscholle große Aehnlichkeit mit der Scholle von Helgoland.

3. Aus dem beträchlichen Unterschiede zwischen der Kanalscholle und der von Helgoland folgt:

1. daß die Jungfischgründe der deutschen Bucht nicht von dem Laichgebiet in der „tiefen Rinne“ des Kanals besiedelt werden, sondern daß die Schollen der deutschen Bucht ihr eigenes Laichgebiet haben müssen.
2. daß für Nordseeschollen eine Einteilung in eine Nordrasse und eine Südrasse nicht in Betracht kommt, da die Kanalscholle in den durch die Besonderheiten des Fischgrundes beim einzelnen Tier nicht modifizierbaren Zahlenmerkmalen mit der schottischen eine nähere Verwandtschaft zeigt als mit den benachbarten Rassen.

4. Ungeeignet für die Rassenuntersuchung ist das Merkmal: relative Kopflänge, da die persönlichen Messungsfehler ebenso groß sind wie die Unterschiede zwischen den Rassen. Ungeeignet ist ferner die relative Länge des Schwanzstiels, da sie sich als konstant erwies. Bei einer etwaigen Fortsetzung und Vertiefung dieser Untersuchungen würde die auf diese Merkmale verwandte Mühe besser einer Ausdehnung des Materials zugewandt.

5. Für die Gesamtbevölkerung der Nordsee ergaben sich für die untersuchten sieben Merkmale folgende Variationsgrenzen der Mittelwerte:

Strahlenzahl der Afterflosse	53,72 — 54,41	(Helgoland und Schottland)
Strahlenzahl der Rückenflosse	71,72 — 72,64	(Dogger und Kanal)
Summe beider	124,98 —126,99	(Dogger und Schottland)
Wirbelzahl	42,82 — 43,05	(Dogger und Schottland)
relative Kopflänge der ♀♀ von 35 cm .	21,9%— 23,5%	(Schottland und Kanal)
relative Körperhöhe der ♀♀ von 35 cm	37,7% — 41,9%	(Kanal und Schottland)
relative Länge des Schwanzstiels . . .	6,0%— 6,5%	(je nach der Größe)
relative Länge der Schwanzflosse . . .	18,0% — 19,2%	(Dogger und Helgoland).

Für die drei Zahlenmerkmale fand ich die folgenden Grenzwerte:

Wirbelzahl	40—45 (Helgoland)
Afterflosse	43—61 (Dogger und Schottland)
Rückenflosse	65—80 (bei allen vier Rassen).

Anhang.

Tabellen der untersuchten Schollen.

Aus den Messungslisten zusammengestellt

von

Dr. M. Thielemann.

Erklärung der Zeichen am Kopf der Tabellen I—VII.

Nr		Laufende Nummer.
s		Geschlecht.
L	=	Länge des Körpers in cm.
Kl	=	Seitliche Kopflänge in mm.
Kh		Größte Höhe des Körpers (ohne Flossen) in mm.
Sst		Länge des Schwanzstieles in mm.
S	=	Länge der Schwanzflosse in mm.
Bw		Zahl der Bauchwirbel.
Sw		Zahl der Schwanzwirbel (mit Einrechnung des Urostyls).
Ws		Gesamtzahl der Wirbel (mit Einrechnung des Urostyls).
Do		Zahl der Rückenflossenstrahlen.
An		Zahl der Afterflossenstrahlen.
A		Altersgruppe (Zahl der vollen Jahre).
D		Fangdatum.
O		Ort des Fanges.

Tabelle I. Schollen von Helgoland.

264 ♂ + 323 ♀ = 587 Schollen.

Teils von Dr. Weigold, teils von Dr. Keilhack untersucht.

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
1	♂	5,5	12	18	4	11	—	—	—	—	—	I	13. VI. 10	—	1
2	♂	6,4	17	25	4	10	—	—	—	—	—	I	„	—	2
3	♂	6,5	16	25	4	12	—	—	—	—	—	I	„	—	3
4	♂	6,5	17	23	3	12	—	—	—	—	—	I	„	—	4
5	♂	6,5	17	26	3	12	—	—	—	—	—	I	„	—	5
6	♂	6,6	16	24	4	12	—	—	—	—	—	I	„	—	6
7	♂	6,6	16	26	4	12	—	—	—	—	—	I	„	—	7
8	♂	6,7	17	26	4	12	—	—	—	—	—	I	„	—	8
9	♂	6,7	17	25	3	12	—	—	—	—	—	I	„	—	9
10	♂	6,7	17	27	3	12	—	—	—	—	—	I	„	—	10
11	♂	6,7	18	26	3	13	—	—	—	—	—	I	„	—	11
12	♂	6,8	19	25	4	13	—	—	—	—	—	I	„	—	12
13	♂	6,8	18	27	3	13	—	—	—	—	—	I	„	—	13
14	♂	6,9	18	25	4	12	—	—	—	—	—	I	„	—	14
15	♂	6,9	18	27	4	13	—	—	—	—	—	I	„	—	15
16	♂	6,9	17	25	4	13	—	—	—	—	—	I	„	—	16
17	♂	6,9	17	26	4	12	—	—	—	—	—	I	„	—	17
18	♂	7,0	18	26	4	13	—	—	—	—	—	I	„	—	18
19	♂	7,0	19	26	3	12	—	—	—	—	—	I	„	—	19
20	♂	7,1	19	26	4	13	—	—	—	—	—	I	„	—	20
21	♂	7,2	19	28	4	13	—	—	—	—	—	I	„	—	21
22	♂	7,2	18	27	4	13	—	—	—	—	—	I	„	—	22
23	♂	7,3	19	28	4	14	—	—	—	—	—	I	„	—	23
24	♂	7,3	19	27	3	13	—	—	—	—	—	I	„	—	24
25	♂	7,3	19	28	4	12	—	—	—	—	—	I	„	—	25
26	♂	7,3	20	27	4	13	—	—	—	—	—	I	„	—	26
27	♂	7,6	19	30	5	15	—	—	—	—	—	I	„	—	27
28	♂	7,6	20	29	4	14	—	—	—	—	—	I	„	—	28
29	♂	7,6	19	30	3	14	—	—	—	—	—	I	„	—	29
30	♂	7,7	21	28	4	15	—	—	—	—	—	II	„	—	30
31	♂	7,8	20	29	4	16	—	—	—	—	—	II	„	—	31
32	♂	7,8	22	28	4	15	—	—	—	—	—	II	„	—	32
33	♂	7,8	20	30	4	14	—	—	—	—	—	I	„	—	33
34	♂	7,9	20	30	5	14	—	—	—	—	—	I	„	—	34
35	♂	8,3	22	31	4	18	—	—	—	—	—	II	„	—	35
36	♂	8,5	23	32	5	16	—	—	—	—	—	II	„	—	36
37	♂	8,6	22	31	5	17	—	—	—	—	—	II	„	—	37
38	♂	8,7	24	32	4	17	—	—	—	—	—	II	„	—	38
39	♂	8,7	23	33	5	17	—	—	—	—	—	II	„	—	39
40	♂	9,0	24	31	5	18	—	—	—	—	—	II	„	—	40
41	♂	9,0	25	33	5	18	—	—	—	—	—	II	„	—	41
42	♂	9,1	26	34	4	18	—	—	—	—	—	II	„	—	42

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
43	♂	9,2	24	32	5	12			—	—	—	II	13. VI. 10	—	43
44	♂	9,2	25	35	5	18	—		—	—	—	II	„	—	44
45	♂	9,3	25	33	5	18			—	—	—	II	„	—	45
46	♂	9,3	25	34	6	19	—	—	—	—	—	—	„	—	46
47	♂	9,3	25	34	5	19	—	—	—	—	—	II	„	—	47
48	♂	9,5	27	34	5	18	—	—	—	—	—	—	„	—	48
49	♀	9,5	26	35	5	17	—	—		—	—	—	„	—	49
50	♀	9,5	25	34	6	19	—	—	—	—	—	II	„	—	50
51	♂	9,6	25	33	6	18	—	—	—	—	—	—	„	—	51
52	♀	9,6	27	35	6	18	—		—	—	—	—	„	—	52
53	♀	9,8	28	35	5	20	—	—	—	—	—	—	„	—	53
54	♀	9,9	26	35	5	19	—	—	—	—	—	II	„	—	54
55	♀	10	26	36	6	20	13	29	42	72	56	II	8. XI. 09	—	55
56	♂	10	27	36	5	17	—	—	—	—	—	—	13. VI. 10	—	56
57	♂	10	28	34	5	19	—	—	—	—	—	—	„	—	57
58	♂	10	29	36	5	19	—	—	—	—	—	—	„	—	58
59	♀	10	26	33	5	20	—	—	—	—	—	—	„	—	59
60	♂	10	27	36	5	20		—	—	—	—	II	„	—	60
61	♀	10	27	35	7	20	—	—	—	—	—	—	„	—	61
62	♂	10	28	35	6	19	—	—	—	—	—	—	„	—	62
63	♀	10	28	35	6	20		—	—	—	—	—	„	—	63
64	♂	10	29	36	6	19	—	—	—	—	—	—	„	—	64
65	♂	10	28	36	6	18	—	—	—	—	—	—	„	—	65
66	♀	11	30	43	7	22	13	29	42	68	53	II	8. XI. 09	—	66
67	♀	11	29	41	6	23	13	30	43	71	52	II	„	—	67
68	♀	11	30	42	6	22	13	31	44	74	55	II	13. VI. 10	—	68
69	♂	11	30	40	6	25	12	30	42	72	54	I	19.VIII.09	—	69
70	♂	11	30	40	6	23	13	30	43	76	58	III	13. VI. 10	—	70
71	♂	12	33	46	8	24	13	30	43	73	56	II	8. XI. 09	—	71
72	♂	12	32	45	7	24	13	29	42	70	53	II	„	—	72
73	♂	12	32	48	7	27	12	29	41	71	52	II	„	—	73
74	♂	12	32	42	7	25	13	31	44	72	52	II	„	—	74
75	♂	12	33	46	7	26	13	31	44	74	53	II	„	—	75
76	♀	12	32	44	7	24	—	—	—	74	54	III	13. VI. 10	—	76
77	♀	12	33	45	7	25	12	31	43	72	54	I	19.VIII.09	—	77
78	♂	12	34	44	6	26	13	31	44	74	55	III	13. VI. 10	—	78
79	♂	13	35	52	8	25	13	30	43	72	53	I	4. XI. 09	—	79
80	♂	13	34	51	9	26	13	30	43	66	51	I	„	—	80
81	♀	13	35	45	8	26	13	30	43	78	55	II	„	—	81
82	♂	13	33	50	9	28	13	31	44	75	53	I	„	—	82
83	♂	13	34	49	8	25	13	30	43	74	55	I	„	—	83
84	♂	13	35	50	7	27	13	30	43	74	57	II	8. XI. 09	—	84
85	♂	13	33	47	7	26	13	30	43	73	55	II	„	—	85
86	♂	13	34	51	8	27	13	29	42	69	51	I	4. XI. 09	—	86
87	♂	13	34	52	9	27	13	29	42	71	52	I	„	—	87

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
88	♂	13	32	51	8	25	13	31	44	75	56	I	4. XI. 09	—	88
89	♂	13	38	50	7	27	13	30	43	74	54	III	13. VI. 10	—	89
90	♂	14	37	55	8	28	13	30	43	68	51	I	4. XI. 09	—	90
91	♂	14	35	53	9	27	13	29	42	75	53	I	„	—	91
92	♂	14	38	52	9	31	13	30	43	68	51	II	„	—	92
93	♂	14	35	53	9	27	13	31	44	79	59	I	„	—	93
94	♂	14	36	53	8	29	13	29	42	71	52	I	„	—	94
95	♂	14	37	51	6	29	13	30	43	69	53	III	13. VI. 10	—	95
96	♂	14	37	50	10	29	13	31	44	70	54	III	„	—	96
97	♂	14	37	51	11	29	13	30	43	69	52	II	4. XI. 09	—	97
98	♂	14	33	55	10	27	13	30	43	69	51	I	„	—	98
99	♂	14	33	50	9	28	13	31	44	72	54	I	„	—	99
100	♂	14	37	51	8	28	13	30	43	74	56	II	„	—	100
101	♂	14	35	53	8	25	13	29	42	69	53	II	„	—	101
102	♂	15	37	56	10	29	13	30	43	75	55	I	„	—	102
103	♂	15	39	54	9	28	13	30	43	69	50	I	„	—	103
104	♂	15	36	54	10	30	13	30	43	75	52	II	„	—	104
105	♂	15	38	60	11	31	13	29	42	72	53	II	8. XI. 09		105
106	♂	15	40	57	9	31	13	30	43	72	53	II	„	—	106
107	♂	15	40	55	10	31	13	31	44	70	54	II	„	—	107
108	♂	15	37	60	11	28	13	31	44	75	58	I	4. XI. 09	—	108
109	♂	15	35	56	9	30	13	30	43	74	53	II	„	—	109
110	♂	15	40	55	9	32	13	30	43	77	54	II	„	—	110
111	♂	15	39	57	10	31	13	30	43	71	53	II	„	—	111
112	♂	16	41	61	11	31	13	29	42	70	54	II	„	—	112
113	♂	16	42	64	10	35	13	29	42	71	52	III	„	—	113
114	♂	16	40	61	11	31	13	31	44	70	52	II	„	—	114
115	♂	16	41	62	11	33	13	29	42	74	55	III	„	—	115
116	♂	16	40	64	11	33	13	30	43	74	55	II	„	—	116
117	♂	16	40	61	13	30	13	30	43	75	54	II	„	—	117
118	♂	16	40	61	10	32	13	30	43	73	54	III	8. VI. 10	—	118
119	♂	16	38	60	10	31	13	30	43	74	54	II	4. XI. 09	—	119
120	♂	16	43	60	10	32	13	29	42	72	56	II	„	—	120
121	♂	16	40	60	11	30	13	31	44	70	52	II	„	—	121
122	♂	17	43	65	13	35	13	30	43	73	53	II	„	—	122
123	♂	17	42	66	9	35	13	30	43	67	53	II	„	—	123
124	♂	17	44	66	10	35	13	30	43	69	52	II	„	—	124
125	♂	17	41	63	10	34	14	29	43	69	51	II	„	—	125
126	♂	17	44	65	11	37	13	30	43	74	55	II	„	—	126
127	♂	17	40	62	11	33	13	29	42	69	52	II	„	—	127
128	♂	17	41	63	11	34	13	31	44	74	52	II	„	—	128
129	♂	17	42	59	9	33	13	29	42	71	56	II	„	—	129
130	♂	17	43	65	11	33	13	30	43	75	54	II	„	—	130
131	♂	17	42	61	12	35	13	30	43	76	54	II	„	—	131
132	♂	18	45	68	11	40	13	30	43	66	50	II	„	—	132

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
133	♂	18	42	67	11	35	13	31	44	74	53	II	4. XI. 09	—	133
134	♂	18	47	67	11	36	11	29	40	70	55	II	18.VII. 09	—	134
135	♂	18	45	68	13	36	13	30	43	73	54	II	4. XI. 09	—	135
136	♂	18	42	66	12	34	13	29	42	72	53	II	„	—	136
137	♂	18	44	67	11	32	13	31	44	77	56	II	„	—	137
138	♂	18	45	68	11	38	13	30	43	70	51	II	„	—	138
139	♂	18	46	67	10	35	13	31	44	78	58	II	„	—	139
140	♂	18	45	65	10	35	13	29	42	74	58	III	„	—	140
141	♂	18	45	66	12	37	13	29	42	73	52	II	„	—	141
142	♂	19	49	74	11	39	13	29	42	72	52	I	9. VIII. 09	—	142
143	♂	19	48	75	13	37	13	32	45	70	54	I	„	—	143
144	♂	19	47	81	10	37	13	30	43	76	56	I	3. VIII. 09	—	144
145	♂	19	48	75	14	41	13	30	43	70	52	II	4. XI. 09	—	145
146	♂	19	46	69	12	38	13	29	42	71	54	II	„	—	146
147	♂	19	48	71	13	40	13	30	43	72	56	IV	„	—	147
148	♂	19	47	69	13	38	13	29	42	70	51	III	„	—	148
149	♂	19	45	72	13	37	13	30	43	72	54	II	„	—	149
150	♂	19	49	70	13	36	13	30	43	74	54	III	„	—	150
151	♂	19	46	70	9	38	13	30	43	69	50	II	„	—	151
152	♂	20	52	76	11	42	13	30	43	70	50	III	18. VII. 09	—	152
153	♂	20	52	78	11	41	12	30	42	70	51	III	„	—	153
154	♂	20	49	76	12	41	13	29	42	76	56	II	3. VIII. 09	—	154
155	♂	20	47	72	13	40	13	30	43	73	54	II	9. VIII. 09	—	155
156	♂	20	49	79	11	37	12	30	42	79	60	I	„	—	156
157	♂	20	49	75	11	38	13	29	42	74	55	I	„	—	157
158	♂	20	52	71	12	42	12	30	42	71	53	II	„	—	158
159	♂	20	49	75	13	39	13	30	43	79	57	I	„	—	159
160	♂	20	49	77	12	39	13	30	43	74	56	I	„	—	160
161	♂	20	50	77	12	42	13	29	42	71	56	III	4. XI. 09	—	161
162	♂	21	54	79	13	42	13	29	42	75	55	II	18. VII. 09		162
163	♂	21	53	79	12	42	13	29	42	69	53	IV	4. XI. 09	—	163
164	♂	21	49	77	13	42	13	31	44	74	53	II	„	—	164
165	♂	21	51	77	14	43	13	30	43	68	55	III	„	—	165
166	♂	21	51	83	14	39	12	31	43	74	54	I	9. VIII. 09	—	166
167	♂	21	51	79	12	41	13	29	42	73	55	I	„	—	167
168	♂	21	51	78	11	42	13	30	43	69	51	III	4. XI. 09	—	168
169	♂	21	51	81	13	43	13	30	43	71	53	III	„	—	169
170	♂	21	50	80	13	44	13	31	44	77	56	III	„	—	170
171	♂	21	53	75	13	40	12	30	42	76	54	III	18. VII. 09	—	171
172	♂	22	56	83	15	42	12	30	42	71	54	IV	4. XI. 09	—	172
173	♂	22	56	80	14	45	13	31	44	75	55	IV	„	—	173
174	♂	22	54	78	11	47	13	30	43	73	51	V	„	—	174
175	♂	22	53	82	13	44	13	31	44	72	54	III	„	—	175
176	♂	22	52	88	16	45	13	30	43	72	53	III	„	—	176
177	♂	22	57	78	13	44	12	29	41	69	55	II	18. VII. 09	—	177

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
178	♂	22	53	84	15	40	11	29	40	76	55	II	18. VII. 09	—	178
179	♂	22	53	82	14	48	12	30	42	68	51	III	„	—	179
180	♂	22	53	93	13	44	13	31	42	73	54	II	3.VIII.09	—	180
181	♂	22	53	81	11	43	13	30	43	71	53	II	9.VIII.09	—	181
182	♂	23	55	87	15	43	13	29	42	72	53	II	3.VIII.09	—	182
183	♂	23	54	87	13	44	13	30	43	70	53	II	9.VIII.09	—	183
184	♂	23	55	83	14	50	13	30	43	71	52	II	„	—	184
185	♂	23	56	89	14	45	12	31	43	78	59	III	„	—	185
186	♂	23	55	85	16	44	13	30	43	73	53	III	24.VIII.09	—	186
187	♂	23	56	83	16	45	13	29	42	67	51	II—III	„	—	187
188	♂	23	56	88	12	46	13	30	43	74	55	III	„	—	188
189	♂	23	56	90	14	—	13	30	43	68	52	III	„	—	189
190	♂	23	57	84	14	46	13	30	43	74	53	III	„	—	190
191	♂	23	59	83	13	48	13	30	43	73	53	IV	„	—	191
192	♂	23	59	85	17	48	13	30	43	68	51	IV	„	—	192
193	♂	24	55	80	15	50	13	30	43	70	55	III	3.VIII.09	—	193
194	♂	24	53	87	15	44	13	31	42	73	54	I	9.VIII.09	—	194
195	♂	24	60	93	14	47	13	31	44	73	54	III	„	—	195
196	♂	24	59	87	15	47	13	30	43	74	54	III	24.VIII.09	—	196
197	♂	24	62	89	15	48	13	29	42	68	52	IV	„	—	197
198	♂	24	60	92	14	44	12	30	42	77	53	I	18. VII. 09	—	198
199	♂	24	57	88	15	49	13	31	44	75	54	IV	4. XI. 09	—	199
200	♂	24	57	90	14	49	13	31	44	74	54	II—III	„	—	200
201	♂	24	60	97	15	47	12	30	42	71	56	III	„	—	201
202	♂	24	57	87	15	47	13	30	43	72	55	IV	„	—	202
203	♂	24	58	88	17	47	13	30	43	73	54	III	„	—	203
204	♂	25	62	95	16	47	12	30	42	74	56	I	9.VIII.09	—	204
205	♂	25	60	91	16	50	12	30	42	71	52	III	„	—	205
206	♂	25	62	98	12	50	13	30	43	70	54	III	24.VIII.09	—	206
207	♂	25	58	90	17	49	13	31	44	75	59	IV	4. XI. 09	—	207
208	♂	25	61	96	15	51	13	29	42	68	51	III–IV	„	—	208
209	♂	25	57	94	14	51	13	30	43	73	53	IV	„	—	209
210	♂	25	60	94	14	48	13	30	43	69	52	IV	„	—	210
211	♂	25	58	95	16	51	13	30	43	69	52	IV	„	—	211
212	♂	25	60	97	15	51	13	30	43	65	49	IV	„	—	212
213	♂	25	61	94	17	50	13	30	43	70	52	II	27.VIII.09	—	213
214	♂	26	63	97	17	51	13	30	43	69	53	III	3.VIII.09	—	214
215	♂	26	59	90	18	53	13	30	43	74	53	IV	4. XI. 09	—	215
216	♂	26	60	98	16	51	13	30	43	71	56	IV	„	—	216
217	♂	26	64	102	16	51	13	30	42	75	56	V	„	—	217
218	♂	26	64	96	17	51	13	29	42	70	52	IV	„	—	218
219	♂	26	59	99	19	51	13	30	43	67	52	III	„	—	219
220	♂	26	64	95	18	47	13	30	43	75	56	IV	„	—	220
221	♂	26	60	102	17	55	13	29	42	74	53	III	„	—	221
222	♂	26	60	94	17	48	13	30	43	73	55	III	27.VIII.09	—	222

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
223	♂	26	64	100	16	51	12	30	42	69	52	IV	27.VIII.09	—	223
224	♂	27	67	85	18	52	12	30	42	69	51	III	18.VII. 09	—	224
225	♂	27	66	102	19	52	13	30	43	73	54	III	3.VIII.09	—	225
226	♂	27	64	102	17	48	12	31	43	78	55	IV	27.VIII.09	—	226
227	♂	27	64	103	17	53	—	—	—	76	—	II	13. VI. 10	—	227
228	♂	27	63	104	17	54	12	31	43	77	52	V	4. XI. 09	—	228
229	♂	27	63	108	15	51	13	31	44	72	55	III	„	—	229
230	♂	27	65	111	17	54	13	31	44	77	57	III	„	—	230
231	♂	27	64	106	19	44	13	30	43	72	56	IV	„	—	231
232	♂	27	67	100	18	52	13	30	43	74	54	IV	27.VIII.09	—	232
233	♂	27	64	98	18	50	12	30	42	67	50	III	„	—	233
234	♂	27	63	105	16	52	13	30	43	76	58	IV	„	—	234
235	♂	28	69	103	17	53	13	30	43	71	53	V	„	—	235
236	♂	28	66	104	19	52	13	30	43	73	53	IV—V	13. VI. 10	—	236
237	♂	28	65	100	18	56	13	31	44	77	59	IV	4. XI. 09	—	237
238	♂	28	62	101	20	55	13	29	42	72	51	IV	„	—	238
239	♂	28	68	107	19	57	13	30	43	75	54	IV	„	—	239
240	♂	28	64	100	20	51	13	30	43	72	55	IV	27.VIII.09	—	240
241	♂	29	64	113	20	53	13	30	43	74	53	III	13. VI. 10	—	241
242	♂	29	70	114	18	58	13	30	43	75	58	V	„	—	242
243	♂	29	71	113	20	58	13	31	44	73	54	V	20. IX. 10	—	243
244	♂	29	64	110	21	55	13	31	44	71	54	IV	4. XI. 09	—	244
245	♂	29	67	116	17	61	13	31	44	78	59	IV	„	—	245
246	♂	29	72	111	18	57	13	30	43	70	52	III	27.VIII.09	—	246
247	♂	29	70	102	19	57	13	30	43	71	52	III	„	—	247
248	♂	29	67	113	17	59	13	30	43	72	55	III—IV	„	—	248
249	♂	29	70	117	17	54	13	31	44	72	54	V	8. VI. 10	—	249
250	♂	30	69	115	23	54	13	31	44	68	54	IV	4. XI. 09	—	250
251	♂	30	73	117	18	60	13	30	43	70	53	IV	20. IX. 10	—	251
252	♂	30	72	113	21	60	12	31	43	68	53	V	„	—	252
253	♂	30	75	114	19	56	13	31	44	74	52	IV	28. X. 10	—	253
254	♂	30	71	116	16	59	13	30	43	71	54	III	„	—	254
255	♂	30	70	113	20	59	13	31	44	73	53	IV	13. VI. 10	—	255
256	♂	31	71	116	20	56	13	30	43	71	52	IV	19. XI. 09	—	256
257	♂	31	75	120	20	56	13	31	44	74	57	VI	8. VI. 10	—	357
258	♂	31	74	114	20	66	13	30	43	66	50	IV	20. IX. 10	—	258
259	♂	31	70	108	21	57	13	31	44	74	55	V	27.VIII.09	—	259
260	♂	31	71	112	21	63	13	30	43	75	56	V	13. VI. 10	—	260
261	♂	32	75	124	20	64	13	31	44	71	51	IV	19. XI. 09	—	261
262	♂	32	72	119	21	58	13	30	43	71	52	V	27.VIII.09	—	262
263	♂	33	75	128	22	63	13	30	43	70	52	V	13. VI. 10	—	263
264	♂	33	79	129	20	61	12	31	43	73	54	IV	28. X. 10	—	264
265	♀	5,8	14	21	3	10	—		—		—	I	13. VI. 10	—	265
266	♀	6,2	17	23	3	11			—	—	—	I	„		266
267	♀	6,2	17	24	3	11	—	—	—	—	—	I	„	—	267

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
268	♀	6,2	16	25	3	11						I	13. VI. 10		268
269	♀	6,3	16	24	4	12						I	..		269
270	♀	6,5	17	24	4	13						I	..		270
271	♀	6,5	16	24	4	13						I	..		271
272	♀	6,5	17	26	4	13						I	..		272
273	♀	6,5	17	25	4	12						I	..		273
274	♀	6,6	17	25	4	12						I	..		274
275	♀	6,6	17	24	4	12						I	..		275
276	♀	6,6	18	25	4	12						I	..		276
277	♀	6,6	17	23	4	12						I	..		277
278	♀	6,6	17	24	3	13						I	..		278
279	♀	6,7	17	25	4	12						I	..		279
280	♀	6,7	17	23	5	12						I	..		280
281	♀	6,7	17	24	4	13						I	..		281
282	♀	6,8	18	27	4	12						I	..		282
283	♀	6,8	18	26	3	13						I	..		283
284	♀	6,9	19	25	4	12						I	..		284
285	♀	6,9	18	26	5	13						I	..		285
286	♀	6,9	18	25	3	13						I	..		286
287	♀	6,9	18	26	4	12						I	..		287
288	♀	7,0	17	26	3	13						I	..		288
289	♀	7,0	17	26	4	13						I	..		289
290	♀	7,0	19	29	4	13						I	..		290
291	♀	7,0	19	27	5	13						I	..		291
292	♀	7,0	18	25	4	13						I	..		292
293	♀	7,1	18	27	5	13						I	..		293
294	♀	7,1	18	27	4	14						I	..		294
295	♀	7,2	19	27	3	14						I	..		295
296	♀	7,2	18	26	4	13						I	..		296
297	♀	7,2	20	27	4	13						I	..		297
298	♂	7,2	20	28	4	12						I	..		298
299	♂	7,2	19	27	4	13						I	..		299
300	♀	7,5	16	25	4	12						I	..		300
301	♀	7,8	21	28	4	15						I	..		301
302	♀	8,3	21	31	4	16						II	..		302
303	♀	8,3	22	30	5	16						II	..		303
304	♀	8,5	22	33	4	16						II	..		304
305	♀	8,6	25	30	5	16						II	..		305
306	♀	8,7	23	33	5	17						II	..		306
307	♀	8,7	23	31	5	17						II	..		307
308	♀	8,7	23	32	5	17						II	..		308
309	♀	8,7	24	30	5	17						II	..		309
310	♀	8,7	24	33	4	17						II	..		310
311	♀	8,8	25	33	5	18						II	..		311
312	♀	8,9	25	33	6	18						II	..		312

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
313	♀	8,9	23	32	5	19	—	—	—	—	—	II	13. VI. 10	—	313
314	♀	8,9	24	32	5	18	—	—	—	—	—	II	„	—	314
315	♀	8,9	22	31	4	17	—	—	—	—	—	II	„	—	315
316	♀	8,9	23	32	5	16	—	—	—	—	—	II	„	—	316
317	♀	8,9	24	30	5	16	—	—	—	—	—	II	„	—	317
318	♀	8,9	25	34	4	18	—	—	—	—	—	II	„	—	318
319	♀	9,0	25	33	4	17	—	—	—	—	—	II	„	—	319
320	♀	9,0	24	32	4	18	—	—	—	—	—	II	„	—	320
321	♀	9,0	24	31	5	18	—	—	—	—	—	II	„	—	321
322	♀	9,0	24	33	6	19	—	—	—	—	—	II	„	—	322
323	♀	9,1	25	31	5	19	—	—	—	—	—	II	„	—	323
324	♀	9,1	23	33	5	17	—	—	—	—	—	II	„	—	324
325	♀	9,1	24	32	4	18	—	—	—	—	—	II	„	—	325
326	♀	9,2	26	34	5	18	—	—	—	—	—	II	„	—	326
327	♀	9,4	26	34	5	18	—	—	—	—	—	II	„	—	327
328	♀	9,4	25	34	4	18	—	—	—	73	56	II	„	—	228
329	♀	9,5	25	36	5	19	—	—	—	—	—	II	„	—	329
330	♀	9,5	25	34	5	18	—	—	—	73	55	II	„	—	330
331	♀	9,8	27	35	5	19	—	—	—	—	—	II	„	—	331
332	♀	9,8	27	34	7	18	—	—	—	—	—	—	„	—	332
333	♀	10,0	27	35	6	20	—	—	—	—	—	—	„	—	333
334	♀	10,0	28	35	5	19	—	—	—	—	—	—	„	—	334
335	♀	10,0	28	36	6	19	—	—	—	—	—	—	„	—	335
336	♀	10,0	25	38	5	19	—	—	—	—	—	II	„	—	336
337	♀	10,1	28	36	5	18	—	—	—	—	—	I	„	—	337
338	♀	10,2	27	35	7	19	—	—	—	—	—	—	„	—	338
339	♀	10,3	29	36	5	19	—	—	—	—	—	—	„	—	339
340	♀	10,4	28	37	5	18	—	—	—	—	—	—	„	—	340
341	♀	10,1	28	34	6	19	—	—	—	—	—	—	„	—	341
342	♀	10,4	29	38	6	21	—	—	—	—	—	—	„	—	342
343	♀	10,5	27	38	6	20	—	—	—	—	—	—	„	—	343
344	♀	11	33	41	6	25	12	30	42	70	54	II	8. XI. 09	—	344
345	♀	11	31	44	6	24	13	30	43	72	55	II	„	—	345
346	♀	11	30	44	6	24	13	31	44	74	56	II	„	—	346
347	♀	11	30	43	5	21	—	—	—	70	53	II	13. VI. 10	—	347
348	♀	11	31	41	7	22	12	31	43	68	53	III	„	—	348
349	♀	11	32	41	5	23	12	29	41	72	54	I	19.VIII.09	—	349
350	♀	11,2	31	39	8	21	—	—	—	—	—	—	13. VI. 10	—	350
351	♀	12	35	47	9	23	13	30	43	72	52	III	„	—	351
352	♀	12	32	45	8	23	13	30	43	68	51	II	4. XI. 09	—	352
353	♀	12	33	45	7	26	13	30	43	76	52	II	8. XI. 09	—	353
354	♀	12	32	45	7	26	13	29	42	72	54	II	„	—	354
355	♀	12	34	43	7	25	14	30	44	73	56	II	„	—	355
356	♀	12	34	47	8	24	12	30	42	72	54	II	„	—	356
357	♀	12	32	42	7	25	12	31	43	69	52	II	„	—	357

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
358	♀	12	32	44	8	24	14	30	44	74	55	II	8. XI. 09	—	358
359	♀	12	34	47	6	26	13	30	43	72	52	II	„	—	359
360	♀	12	34	46	7	26	12	30	42	70	54	II	„	—	360
361	♀	12	34	43	7	25	—	—	—	—	—	—	13. VI. 10	—	361
362	♀	12	34	44	6	25	13	30	43	76	53	III	„	—	362
363	♀	13	35	47	7	27	13	30	43	73	55	III	„	—	363
364	♀	13	36	48	7	27	13	30	43	73	55	II	8. XI. 09	—	364
365	♀	13	37	51	7	29	13	29	42	75	53	II	„	—	365
366	♀	13	32	48	9	26	12	29	41	71	51	II	„	—	366
367	♀	13	35	49	8	27	13	30	43	73	54	II	„	—	367
368	♀	13	34	49	9	28	13	30	43	73	56	II	„	—	368
369	♀	13	35	47	8	25	13	30	43	73	53	II	„	—	369
370	♀	13	35	50	8	27	13	29	42	74	55	II	„	—	370
371	♀	13	35	52	8	25	13	30	43	70	52	I	4. XI. 09	—	371
372	♀	13	33	50	9	25	13	29	42	77	57	I	„	—	372
373	♀	13	33	50	8	26	13	31	44	68	53	I	„	—	373
374	♀	13	34	47	8	26	13	30	43	81	61	III	13. VI. 10	—	374
375	♀	14	40	52	8	27	12	31	43	79	56	I	19. VIII. 09	—	375
376	♀	14	39	55	9	30	13	30	43	69	51	III	13. VI. 10	—	376
377	♀	14	37	54	10	27	12	31	43	72	54	I	4. XI. 09	—	377
378	♀	14	36	58	8	28	13	30	43	78	57	I—II	„	—	378
379	♀	14	37	53	9	28	13	31	44	72	55	III	„	—	379
380	♀	14	35	55	8	26	13	29	42	74	56	I	„	—	380
381	♀	14	34	51	10	28	13	30	43	75	56	II	13. VI. 10	—	381
382	♀	14	37	53	8	28	13	30	43	73	54	II—III	4. XI. 09	—	382
383	♀	14	36	52	9	27	13	29	42	74	54	I	„	—	383
384	♀	14	34	54	8	29	13	29	42	73	54	I	„	—	384
385	♀	15	40	58	10	30	13	30	43	73	54	II	„	—	385
386	♀	15	39	51	8	30	13	30	43	72	56	II	„	—	386
387	♀	15	38	55	9	31	13	31	44	77	54	II—III	13. VI. 10	—	387
388	♀	15	38	52	9	31	13	29	42	69	51	II	4. XI. 09	—	388
389	♀	15	38	55	9	31	13	30	43	74	54	II	„	—	389
390	♀	15	39	54	9	30	13	31	44	77	56	II	„	—	390
391	♀	15	38	56	10	30	13	30	43	74	55	II	„	—	391
392	♀	15	40	56	10	30	13	29	42	70	54	II	„	—	392
393	♀	15	37	55	10	28	13	30	43	73	49	II	„	—	393
394	♀	15	39	56	10	31	13	29	42	68	51	II	„	—	394
395	♀	16	40	57	10	32	13	30	43	76	56	II	„	—	395
396	♀	16	41	57	11	33	13	29	42	68	53	II	„	—	396
397	♀	16	40	56	10	34	13	29	42	74	53	II	„	—	397
398	♀	16	40	58	10	31	13	30	43	71	53	II	„	—	398
399	♀	16	40	58	9	34	13	30	43	74	55	II	„	—	399
400	♀	16	41	58	9	33	11	29	40	72	54	I	18. VII. 09	—	400
401	♀	16	40	56	10	32	13	30	43	79	57	II	4. XI. 09	—	401
402	♀	16	39	58	12	32	13	30	43	74	53	II	„	—	402
403	♀	16	41	60	10	30	13	29	42	71	51	II	„	—	403

Nr	♂	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
404	♂	16	40	58	11	32	13	29	42	68	52	III	4. XI. 09	—	404
405	♂	16	39	60	12	34	13	30	43	75	56	II	„	—	405
406	♂	16	40	59	10	32	13	30	43	76	57	II	„		406
407	♂	16	40	59	11	33	13	29	42	71	53	II	„	—	407
408	♂	17	45	63	11	35	13	30	43	73	53	II	„	—	408
409	♂	17	42	62	11	35	13	30	43	71	51	II	„	—	409
410	♂	17	39	60	10	31	13	31	44	72	53	I	„	—	410
411	♂	17	41	61	10	33	13	30	43	71	51	II	„		411
412	♂	17	43	64	12	35	13	30	43	73	54	II	„		412
413	♂	17	41	65	10	33	13	31	44	71	52	II	„		413
414	♂	17	43	63	11	35	13	30	43	75	55	II	„		414
415	♂	17	42	62	10	33	13	30	43	76	53	II	„	—	415
416	♂	17	43	63	9	33	13	31	44	73	54	II	„	—	416
417	♂	17	45	63	10	33	13	29	42	71	52	II	„	—	417
418	♂	18	47	71	10	36	13	29	42	66	50	I	9. VIII. 09	—	418
419	♂	18	45	67	12	35	12	31	43	68	52	II	4. XI. 09	—	419
420	♂	18	44	66	10	35	12	29	41	71	53	I	18. VII. 09	—	420
421	♀	18	47	70	13	34	13	29	42	70	55	II	4. XI. 09	—	421
422	♀	18	45	72	12	37	13	30	43	74	56	II	„	—	422
423	♀	18	45	67	11	37	13	29	42	72	53	II	„	—	423
424	♀	18	45	67	11	37	13	29	42	75	55	II	„	—	424
425	♂	18	49	67	13	36	13	29	42	69	53	II	„	—	425
426	♂	18	45	65	11	38	13	31	44	73	55	II	„	—	426
427	♂	18	44	63	13	37	13	31	44	72	54	II	„		427
428	♂	19	48	71	11	37	13	30	43	76	57	II	9. VIII. 09	—	428
429	♂	19	47	71	11	36	13	30	43	71	52	I	3. VIII. 09	—	429
430	♂	19	46	74	11	37	11	30	41	72	56	I	9. VIII. 09		430
431	♂	19	46	70	12	35	12	31	43	72	56	II	4. XI. 09		431
432	♂	19	48	70	11	39	13	30	43	73	52	II	„	—	432
433	♂	19	45	73	12	40	13	30	43	73	54	II	„	—	433
434	♂	19	47	68	12	38	13	30	43	70	52	II	„		434
435	♂	19	46	72	12	37	13	30	43	73	54	II	„		435
436	♂	19	50	70	13	40	13	30	43	71	55	III	„	—	436
437	♂	19	48	72	13	40	13	30	43	74	54	II	„	—	437
438	♂	20	52	74	13	39	13	30	43	78	58	III	9. VIII. 09	—	438
439	♂	20	50	74	12	39	13	30	43	70	53	II	„	—	439
440	♂	20	51	74	12	40	13	30	43	73	55	III	4. XI. 09	—	440
441	♂	20	50	72	12	39	13	30	43	74	58	II	„	—	441
442	♂	20	50	72	15	38	13	31	44	73	54	III	„	—	442
443	♂	20	51	74	12	41	13	29	42	67	49	II	„	—	443
444	♂	20	50	80	13	40	13	30	43	74	53	II	„	—	444
445	♂	20	50	77	12	40	13	29	42	72	53	II	„	—	445
446	♂	20	47	72	13	38	13	30	43	71	52	II	„	—	446
447	♂	20	52	79	13	39	10	31	41	72	54	II	18. VII. 09	—	447
448	♀	21	53	78	14	43	12	30	42	71	45	II	9. VIII. 09	—	448
449	♂	21	53	84	13	40	11	31	42	72	52	I	„	—	449

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
450	.	21	51	81	12	41	12	31	43	74	59	II	9. VIII. 09	—	450
451		21	54	82	13	46	13	30	43	75	55	II	„	—	451
452	.	21	50	72	12	41	13	31	44	71	55	I	„	—	452
453	.	21	50	79	14	43	13	30	43	71	53	II	„	—	453
454	.	21	51	75	13	42	13	31	44	74	56	II	„	—	454
455	.	21	52	77	13	40	13	31	44	71	53	I	„	—	455
456	.	21	52	79	10	44	12	30	42	75	57	II	18. VII. 09	—	456
457	.	21	50	105	12	40	12	31	43	68	52	I	„	—	457
458	.	22	55	83	15	43	13	30	43	70	51	III	24. VIII. 09	—	458
459	.	22	54	78	12	43	13	30	43	73	56	II	3. VIII. 09	—	459
460	.	22	54	81	14	42	13	29	42	76	56	II	„	—	460
461	.	22	56	80	13	43	13	30	43	79	59	II	9. VIII. 09	—	461
462	.	22	57	82	13	44	11	31	42	66	51	III	„	—	462
463	.	22	55	82	13	46	12	31	43	71	55	III	„	—	463
464	.	22	52	77	15	40	13	31	42	74	56	III	„	—	464
465	.	22	55	80	16	43	13	30	43	72	54	II	4. XI. 09	—	465
466	.	22	52	79	15	46	13	30	43	73	53	II	„	—	466
467	.	22	54	83	14	42	14	29	43	73	51	II	3. VIII. 09	—	467
468	.	23	58	84	14	45	13	30	43	76	56	III	24. VIII. 09	—	468
469	.	23	57	87	14	42	13	29	42	72	56	III	„	—	469
470	.	23	55	86	13	44	12	30	42	70	51	II	„	—	470
471	.	23	56	84	14	43	13	29	42	71	51	IV	„	—	471
472	.	23	58	82	14	46	13	30	43	77	55	III	9. VIII. 09	—	472
473	.	23	54	90	14	45	12	30	42	67	50	I	„	—	473
474	.	23	63	93	15	47	12	31	43	68	53	II	4. XI. 09	—	474
475	.	23	59	88	13	45	13	30	43	80	57	III	„	—	475
476	.	23	53	82	15	44	13	31	44	74	56	II—III	„	—	476
477	.	23	57	87	15	45	12	30	42	71	54	III	18. VII. 09	—	477
478	.	23	58	89	14	47	12	28	40	67	51	II	„	—	478
479	.	24	61	90	16	47	13	31	44	71	54	IV	24. VIII. 09	—	479
480	.	24	62	90	16	48	13	29	42	73	53	IV	„	—	480
481	.	24	59	91	14	49	13	30	43	70	54	III	„	—	481
482	.	24	59	91	14	45	13	32	45	80	57	II	9. VIII. 09	—	482
483	.	24	55	88	14	44	13	30	43	76	55	III—IV	24. VIII. 09	—	483
484	.	24	61	88	15	45	13	29	42	75	53	IV	4. XI. 09	—	484
485	.	24	58	97	15	43	13	30	43	74	54	III	„	—	485
486	.	24	60	85	17	46	13	29	42	69	49	IV	„	—	486
487	.	24	62	92	14	47	12	29	41	75	55	III	18. VII. 09	—	487
488	.	24	61	94	14	45	12	30	42	70	55	II	„	—	488
489	.	25	61	88	16	49	13	31	44	75	55	II—III	24. VIII. 09	—	489
490	.	25	59	88	17	48	13	31	44	74	53	III	„	—	490
491	.	25	60	96	15	50	12	30	42	71	52	III	4. XI. 09	—	491
492	.	25	61	97	16	46	13	30	43	72	54	IV	„	—	492
493	.	25	60	98	16	47	13	31	44	74	58	III	„	—	493
494	.	25	62	90	16	52	13	30	43	70	53	IV	„	—	494
495	.	25	61	91	17	50	12	31	43	72	51	III	„	—	495

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
496	♀	25	61	92	16	49	13	30	43	70	53	II	4. XI. 09	-	496
497	♀	25	63	92	17	52	13	31	44	76	54	IV	„	—	497
498	♀	25	58	101	12	47	12	31	43	74	55	II	18. VII. 09	-	498
499	♀	26	64	107	16	52	12	31	43	73	55	IV	27. VIII. 09		499
500	♀	26	62	98	17	51	13	30	43	74	53	III	„	—	500
501	♀	26	64	98	16	48	13	30	43	75	55	III	„		501
502	♀	26	62	103	16	51	13	30	43	68	53	I	„	-	502
503	♀	26	61	89	18	52	13	31	44	69	54	IV	4. XI. 09	—	503
504	♀	26	63	100	17	48	13	30	43	71	52	IV	„	—	504
505	♀	26	62	100	18	53	13	29	42	72	54	III	„	-	505
506	♀	26	63	103	15	50	13	29	42	75	55	III	„	—	506
507	♀	26	61	96	17	47	13	30	43	73	52	IV	„	—	507
508	-	26	60	99	16	45	13	31	44	70	52	II	3. VIII. 09	-	508
509	♀	27	66	111	18	49	13	30	43	72	54	III	27. VIII. 09	—	509
510	♀	27	67	105	16	51	13	30	43	70	53	V	„	-	510
511	♀	27	66	102	16	54	13	30	43	73	49	III	„	-	511
512	♀	27	63	98	19	50	13	30	43	78	54	III	„	-	512
513	♀	27	68	106	14	55	12	30	42	76	59	III	„	—	513
514	♀	27	67	95	16	56	12	31	43	71	52	III	„	—	514
515	♀	27	69	108	17	51	13	29	42	66	50	II	„		515
516	♀	27	63	98	18	54	13	30	43	71	52	II—III	4. XI. 09		516
517	-	27	63	102	18	52	13	30	43	69	52	IV	„	—	517
518	♀	27	65	98	16	55	13	30	43	70	54	III	3. VIII. 09	—	518
519	♀	28	68	111	18	59	13	30	43	70	52		„	—	519
520	♀	28	70	115	16	55	13	30	43	69	52	III	27. VIII. 09	—	520
521	♀	28	63	117	17	55	13	30	43	69	53	IV	„	—	521
522	♀	28	67	105	16	54	13	30	43	71	55	IV	„	—	522
523	♀	28	68	101	17	49	13	30	43	71	54	III	„	—	523
524	♀	28	75	109	15	55	12	29	41	72	52	V	„	—	524
525	♀	28	68	103	16	53	14	30	44	77	56	V	„	—	525
526	♀	28	69	105	19	57	13	30	43	68	52	IV	„	—	526
527	♀	28	67	103	17	53	13	32	45	76	55	III	„	—	527
528	♀	28	66	106	18	52	13	30	43	75	56	II	„	—	528
529	♀	28	66	108	18	51	12	30	42	69	53	IV	„	—	529
530	♀	29	69	108	19	54	13	30	43	71	51	IV	„	—	530
531	♀	29	71	111	19	58	13	30	43	68	54	V	20. IX. 10	—	531
532	♀	29	71	114	19	56	13	29	42	72	56	IV	27. VIII. 09	—	532
533	♀	29	69	113	20	51	13	30	43	74	55	IV	„	—	533
534	♀	29	74	99	16	58	13	30	43	73	56	IV	„	—	534
535	♀	29	71	117	19	56	13	30	43	69	51	IV	„	-	535
536	♀	29	72	107	17	54	12	30	42	74	56	IV	„	—	536
537	♀	29	69	108	18	51	13	30	43	71	53	IV—VI	„	—	537
538	♀	29	68	106	19	59	13	30	43	75	57	V—VI	„	—	538
539	♀	29	72	106	18	54	13	30	43	79	57	III	„	—	539
540	♀	29	69	108	18	55	13	30	43	78	59	III	18. VII. 09	—	540
541	♀	30	71	107	20	58	13	30	43	74	56	III	27. VIII. 09	—	541

Nr	♂	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
542	.	30	73	111	18	59	13	30	43	73	53	IV	13. VI. 10	—	542
543	.	30	73	113	20	57	12	30	42	70	53	IV	„	—	543
544	.	30	69	118	20	56	13	30	43	67	51	IV	„	—	544
545	.	30	78	116	20	60	12	30	42	73	55	IV	20. IX. 10	—	545
546	.	30	75	117	18	64	12	31	43	71	54	V	„	—	546
547	.	30	70	114	18	57	13	30	43	70	53	III	28. X. 10	—	547
548	.	30	70	112	18	58	12	30	42	75	56	III	27. VIII. 09	—	548
549	.	30	74	106	18	58	13	30	43	73	53	V	„	—	549
550	.	30	67	115	20	59	13	30	43	70	51	IV	4. XI. 09	—	550
551	.	30	71	106	22	58	13	30	43	75	53	IV	„	—	551
552	.	30	72	118	19	55	12	29	41	70	52	III	18. VII. 09	—	552
553	.	31	75	118	17	62	13	30	43	71	53	IV	4. XI. 09	—	553
554	.	31	75	118	20	65	13	30	43	68	52	IV	„	—	554
555	.	31	71	120	22	60	13	30	43	77	58	IV	„	—	555
556	.	31	68	114	21	56	13	32	45	78	56	III	„	—	556
557	.	31	71	128	20	60	13	30	43	77	59	IV	8. VI. 10	—	557
558	.	31	80	123	16	56	13	30	43	74	56	IV	28. X. 10	—	558
559	.	31	76	117	20	64	12	31	43	74	56	IV	20. IX. 10	—	559
560	.	31	76	120	20	62	12	30	42	69	51	VII	13. VI. 10	—	560
561	♀	31	71	109	15	58	14	30	44	79	59	V	„	—	561
562	.	31	73	117	20	56	13	30	43	68	50	V	27. VIII. 09	—	562
563	.	32	71	125	18	61	13	29	42	76	56	IV	4. XI. 09	—	563
564	.	32	75	128	19	58	12	31	43	70	51	IV	„	—	564
565	.	32	76	130	20	62	13	29	42	79	51	IV	„	—	565
566	♀	32	80	125	20	67	13	29	42	73	54	IV	„	—	566
567	♀	32	75	119	25	62	13	31	44	69	50	IV	20. IX. 10	—	567
568	.	32	77	127	22	68	13	31	44	73	55	V	13. VI. 10	—	568
569	.	32	77	124	20	65	13	29	42	71	53	VI	„	—	569
570	♀	32	75	118	21	62	13	30	43	75	53	V	„	—	570
571	.	33	78	128	22	60	13	30	43	68	54	IV	4. XI. 09	—	571
572	.	33	75	134	21	65	13	30	43	73	51	IV—V	„	—	572
573	.	33	76	118	21	64	13	30	43	73	53	IV	27. VIII. 09	—	573
574	.	33	74	128	21	61	13	30	43	73	53	IV	19. XI. 09	—	574
575	♀	33	81	135	19	62	13	30	43	69	53	IV	28. X. 10	—	575
576	.	33	78	119	19	63	13	31	44	68	52	V	„	—	576
577	.	33	78	123	21	64	12	31	43	76	56	V	20. IX. 10	—	577
578	.	33	81	126	22	61	13	30	43	77	54	V	13. VI. 10	—	578
579	.	34	79	129	20	63	13	31	44	73	53	IV	28. X. 10	—	579
580	♀	34	81	144	20	65	12	30	42	66	52	IV	4. XI. 09	—	580
581	.	34	77	138	18	69	13	30	43	70	52	V	„	—	581
582	.	34	77	124	20	66	13	30	43	72	56	IV	„	—	582
583	.	34	75	139	21	65	13	30	43	68	52	III	„	—	583
584	.	35	81	138	21	68	13	30	43	74	54	V	13. VI. 10	—	584
585	.	35	84	129	19	69	13	30	43	74	55	V	28. X. 10	—	585
586	.	38	91	174	18	68	12	31	43	71	53	V	„	—	586
587	.	39	87	155	25	75	13	30	43	71	53	V	4. XI. 09	—	587

Tabelle II. Schollen von der Doggerbank und Umgebung. (I. Teil).

15 ♂ + 52 ♀ = 67 Schollen.

Von Dr. Weigold und Dr. Keilhack untersucht.

Ortsbezeichnungen in Spalte O.

a 54° 15′ N 2° 23′ O Süd-Doggergrund.
b 54° 36′ N 2° 39′ O Ost-Flach des Doggers.
c 54° 42′ N 2° 59′ O Thontief.
d NW-Ecke des Doggers.
e 55° 22′ N 6° 6′ O Südl. Schlickbank.

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
1	♂	31	70	118	21	64	13	31	44	73	54	V	27. X. 10	c	1
2	♂	31	75	121	20	59	13	30	43	65	50	VII	„	c	2
3	♂	32	76	124	20	59	13	30	43	73	54	V	„	c	3
4	♂	33	79	132	20	61	13	29	42	72	54	IV	„	c	4
5	♂	33	75	122	22	64	13	31	44	73	54	VI	„	c	5
6	♂	33	82	133	19	60	13	29	42	73	53	V	„	c	6
7	♂	33	80	127	23	60	13	30	43	69	50	V	26. X. 10	a	7
8	♂	34	78	128	21	66	13	30	43	70	52	IV	27. X. 10	c	8
9	♂	36	84	138	26	70	13	30	43	72	53	IV	„	c	9
10	♂	38	81	151	23	65	13	29	42	73	55	IV	20. IX. 09	d	10
11	♂	38	85	148	22	69	13	30	43	73	54	VII	27. X. 10	b	11
12	♂	39	85	163	28	75	13	31	44	73	55	IV	„	b	12
13	♂	39	82	150	24	71	13	30	43	76	56	IV	20. IX. 09	d	13
14	♂	43	100	163	26	82	13	30	43	74	53	V	27. X. 10	b	14
15	♂	44	93	170	33	76	13	30	43	66	54	VII	20. IX. 09	d	15
16	♀	19	44	69	12	36	13	30	43	74	54	—	8. III. 11	c	16
17	.	27	64	101	16	53	12	31	43	72	55	IV	27. X. 10	b	17
18	.	31	74	125	20	55	13	30	43	72	54	III	„	c	18
19	.	31	74	118	18	59	12	29	41	71	55	IV	„	b	19
20	.	31	73	125	17	61	13	29	42	74	56	III	26. X. 10	a	20
21	.	32	76	121	19	61	12	30	42	72	54	IV	27. X. 10	c	21
22	.	32	78	126	21	60	13	31	44	74	58	V	„	c	22
23	.	32	77	125	19	62	13	29	42	72	52	IV	26. X. 10	a	23
24	.	33	78	134	22	63	13	31	44	76	55	V	29. X. 10	c	24
25	.	33	79	136	21	61	12	30	42	65	50	IV	27. X. 10	c	25
26	.	33	88	150	20	65	13	31	44	72	54	III	„	b	26
27	.	33	82	128	21	65	13	30	43	73	54	V	26. X. 10	a	27
28	.	34	83	133	21	63	13	29	42	73	54	IV	27. X. 10	c	28
29	.	34	81	132	20	63	13	30	43	77	56	IV	„	c	29

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
30	♀	35	82	140	20	65	13	30	43	71	52	IV	27. X. 10	c	30
31	♀	35	79	138	24	68	13	30	43	71	52	V	„	c	31
32	♀	35	81	135	21	63	13	30	43	72	52	IV	„	c	32
33	♀	36	83	140	23	65	13	31	44	72	54	IV	„	c	33
34	♀	36	82	140	20	67	13	30	43	72	55	IV	„	c	34
35	♀	37	87	142	23	68	12	30	42	74	55	IV	„	c	35
36	♀	37	76	148	26	68	12	30	42	75	55	III	20. IX. 09	d	36
37	♀	38	90	150	25	71	13	29	42	71	50	VI	29. X. 10	b	37
38	♀	38	87	152	25	71	13	30	43	75	53	V	27. X. 10	c	38
39	♀	38	86	154	27	67	13	30	43	72	54	—	8. III. 11	c	39
40	♀	39	93	160	22	69	13	30	43	67	51	V	27. X. 10	b	40
41	♀	40	83	160	23	73	13	30	43	71	53	IV	20. IX. 09	d	41
42	♀	41	93	158	29	76	13	30	43	70	53	—	8. III. 11	c	42
43	♀	41	87	166	28	72	13	28	41	70	53	V	20. IX. 09	d	43
44	♀	41	87	153	23	76	13	31	44	73	57	V	„	d	44
45	♀	41	87	158	29	73	13	30	43	76	54	IV	„	d	45
46	♀	41	92	164	26	78	13	30	43	75	54	VI	27. X. 10	b	46
47	♀	42	95	171	24	82	13	30	43	70	53	—	8. III. 11	c	47
48	♀	42	90	175	29	75	13	29	42	73	54	V	20. IX. 09	d	48
49	♀	42	92	178	27	79	13	30	43	74	56	V	„	d	49
50	♀	42	91	170	28	72	13	30	43	73	55	III	27. X. 10	b	50
51	♀	43	102	178	27	83	13	30	43	68	54	V	„	b	51
52	♀	43	97	181	25	73	13	30	43	73	53	IV	„	b	52
53	♀	44	96	175	27	78	13	30	43	69	53	IV	20. IX. 09	d	53
54	♀	44	97	180	25	73	13	30	43	68	51	III	27. X. 10	b	54
55	♀	45	100	162	32	81	12	31	43	78	58	—	8. III. 11	c	55
56	♀	45	97	183	29	77	13	30	43	69	52	VI	20. IX. 09	d	56
57	♀	45	100	183	26	81	13	30	43	76	56	IV	27. X. 10	c	57
58	♀	46	101	193	30	82	13	30	43	71	54	V	„	b	58
59	♀	47	100	186	29	88	13	30	43	69	53	V	20. IX. 09	d	59
60	♀	47	99	183	34	81	13	31	44	68	52	VI–VII	„	d	60
61	♀	48	100	194	29	88	13	29	42	76	55	VI	„	d	61
62	♀	48	103	195	31	92	13	29	42	71	53	V	„	d	62
63	♀	50	109	201	32	94	13	29	42	75	55	VIII	„	d	63
64	♀	51	108	200	32	95	13	29	42	74	55	VIII	„	d	64
65	♀	57	128	237	33	103	13	30	43	68	55	XI	„	d	65
66	♀	57	122	221	35	107	13	29	42	70	54	XVI	„	d	66
67	♀	60	138	240	40	108	12	31	43	73	54	XIII	„	d	67

Tabelle III. Schollen von der Ostküste Schottlands.

121 ♂ + 72 ♀ = 193 Schollen.

Messungen von Dr. Weigold, Altersbestimmungen von Dr. Keilhack und Dr. Heincke.

Ortsbezeichnungen in Spalte O.

a Moray Firth.
b Aberdeen Grund.

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
1	♂	24	55	100	13	46	13	30	43	75	57	II	16. IX. 09	b	1
2	♂	24	56	103	15	48	12	31	43	71	53	III	„	b	2
3	♂	26	57	111	18	47	13	30	43	70	54	II	„	b	3
4	♂	26	57	105	16	49	13	31	44	75	56	III	„	b	4
5	♂	26	61	116	15	49	13	29	42	73	57	III	„	b	5
6	♂	26	59	113	16	50	13	30	43	65	52	II	„	b	6
7	♂	26	60	114	17	51	13	30	43	72	53	IV	„	b	7
8	♂	27	61	121	19	53	12	30	42	70	54	II	„	b	8
9	♂	27	63	110	18	55	14	29	43	77	54	II	„	b	9
10	♂	27	62	116	17	52	13	30	43	78	57	III	„	b	10
11	♂	28	64	126	16	51	14	30	44	73	54	III	„	b	11
12	♂	28	65	125	17	54	13	30	43	74	52	II	„	b	12
13	♂	28	63	119	16	53	13	30	43	77	59	IV	„	b	13
14	♂	28	61	123	18	49	13	30	43	72	52	II	„	b	14
15	♂	28	62	137	16	54	13	29	42	71	53	III	„	b	15
16	♂	28	59	121	16	53	13	31	44	72	53	II	„	b	16
17	♂	28	64	131	19	55	13	30	43	73	56	II	„	b	17
18	♂	29	63	123	18	56	13	30	43	73	55	III	„	b	18
19	♂	29	63	129	20	53	12	31	43	74	56	II—III	„	b	19
20	♂	29	64	126	18	55	13	32	45	76	57	III	„	b	20
21	♂	29	65	133	19	52	13	29	42	71	55	III	„	b	21
22	♂	30	65	126	20	60	12	30	42	71	53	II	„	b	22
23	♂	30	65	128	17	51	14	30	44	74	56	II	„	b	23
24	♂	30	66	132	17	56	13	30	43	73	51	III	„	b	24
25	♂	30	67	131	19	55	13	31	44	75	57	II	„	b	25
26	♂	30	65	136	18	54	13	31	44	77	59	III	„	b	26
27	♂	30	69	136	19	56	13	30	43	76	56	III	„	b	27
28	♂	31	73	150	22	67	13	31	44	70	53	—	17. III. 11	a	28
29	♂	31	69	136	18	62	13	30	43	69	54	IV—V	16. IX. 09	b	29
30	♂	31	69	144	19	58	13	30	43	73	54	IV	„	b	30
31	♂	31	64	134	19	54	13	31	44	73	52	III	„	b	31
32	♂	31	70	141	19	55	13	31	44	75	56	III	„	b	32
33	♂	31	67	134	20	55	13	31	44	73	55	III	„	b	33
34	♂	31	68	139	20	55	13	30	43	66	51	III	„	b	34

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
35	♂	31	68	137	20	57	13	30	43	77	58	II	16. IX. 09	b	35
36	♀	31	69	138	18	57	13	30	43	72	54	II	„	b	36
37	♂	31	68	140	24	56	13	30	43	68	49	III	„	b	37
38	♀	31	66	132	19	54	13	30	43	72	53	II—III	„	b	38
39	♀	31	66	138	24	54	13	31	44	76	56	II	„	b	39
40	♀	32	67	132	20	59	13	30	43	74	54	II	„	b	40
41	♀	32	68	137	24	59	13	30	43	77	57	II	„	b	41
42	♀	32	66	134	20	59	13	30	43	74	52	III	„	b	42
43	♀	32	71	133	20	64	13	30	43	71	55	III	„	b	43
44	♀	32	70	140	19	58	13	30	43	73	56	III	„	b	44
45	♂	32	69	140	18	57	13	31	44	80	60	II	„	b	45
46	♂	32	70	141	22	59	13	30	43	72	53	II—III	„	b	46
47	♀	32	70	137	17	61	13	30	43	78	57	II	„	b	47
48	♀	32	68	139	21	59	12	31	43	77	55	II	„	b	48
49	♀	32	71	141	22	57	13	31	44	75	58		„	b	49
50	♀	32	72	141	22	56	13	30	43	69	53	II	„	b	50
51	♀	32	66	133	22	57	13	31	44	73	55	II	„	b	51
52	♀	32	71	130	23	59	13	30	43	70	55	III	„	b	52
53	♀	32	69	133	21	57	13	30	43	70	54	II	„	b	53
54	♂	32	70	141	22	56	14	30	44	70	54	III	„	b	54
55	♀	32	70	142	20	61	13	30	43	73	56	III	„	b	55
56	♂	32	69	141	15	58	13	30	43	73	56	II	„	b	56
57	♀	33	73	143	19	65	13	29	42	68	52	III	„	b	57
58	♀	33	72	145	21	58	13	30	43	71	53	II	„	b	58
59	♀	33	71	132	22	65	13	29	42	66	52	V	„	b	59
60	♂	33	75	138	19	66	14	29	43	71	54	-	„	b	60
61	♀	33	72	138	24	63	13	30	43	70	45	V	„	b	61
62	♀	33	71	139	20	60	13	31	44	69	51	IV	„	b	62
63	♀	33	69	141	22	60	13	30	43	71	55	II	„	b	63
64	♂	33	70	149	19	59	13	30	43	75	57	II	„	b	64
65	♀	33	73	135	20	67	13	30	43	73	53	III	„	b	65
66	♂	33	71	150	21	61	13	30	43	76	56	II	„	b	66
67	♀	33	76	151	18	65	13	30	43	72	53	III	„	b	67
68	♀	33	77	144	22	62	13	30	43	70	53	III	„	b	68
69	♂	34	74	143	22	65	13	30	43	74	56	V	„	b	69
70	♂	34	73	140	20	61	13	29	42	67	52	III	„	b	70
71	♂	34	76	144	23	61	13	30	43	73	54	III	„	b	71
72	♂	34	71	143	24	66	13	30	43	69	51	III	„	b	72
73	♂	34	73	140	24	64	13	30	43	73	56	III	„	b	73
74	♂	34	75	156	21	64	13	30	43	74	55	VII	„	b	74

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
75	♂	34	74	148	24	60	13	30	43	72	55	II—III	16. IX. 09	b	75
76	♂	34	75	137	23	67	13	29	42	69	53	V	„	b	76
77	♂	34	77	131	24	63	13	30	43	73	55	IV	„	b	77
78	♂	34	72	136	24	59	13	30	43	75	53	IV	„	b	78
79	♂	34	75	156	18	59	13	30	43	75	59	II	„	b	79
80	♂	34	69	136	22	58	13	30	43	75	56	II	„	b	80
81	♂	34	75	133	25	67	13	31	44	71	55	II	„	b	81
82	♂	34	73	147	22	67	13	29	42	72	51	III	„	b	82
83	♂	35	79	156	22	67	12	30	42	73	56	–	17. III. 11	a	83
84	♂	35	75	155	22	66	13	30	43	70	51		„	a	84
85	♂	35	72	142	22	70	13	30	43	72	55	III	16. IX. 09	b	85
86	♂	35	77	152	21	72	13	29	42	71	54	IV	„	b	86
87	♂	35	77	152	19	70	13	29	42	73	55	IV	„	b	87
88	♂	35	73	148	21	66	13	30	43	73	52	IV	„	b	88
89	♂	35	78	152	22	71	13	30	43	71	55	III	„	b	89
90	♂	35	75	156	20	62	13	29	42	75	56	II	„	b	90
91	♂	35	73	138	21	64	13	30	43	74	54	IV	„	b	91
92	♂	35	78	136	23	72	12	30	42	71	51	V	17. IX. 09	b	92
93	♂	35	75	136	24	68	13	31	44	69	54	V	„	b	93
94	♂	36	79	151	18	70	13	29	42	75	56	V	16. IX. 09	b	94
95	♂	36	79	144	25	65	13	31	44	74	56	III	„	b	95
96	♂	36	79	143	24	72	13	30	43	74	58	IV	„	b	96
97	♂	36	77	150	20	72	13	30	43	73	55	IV	„	b	97
98	♂	36	77	158	23	63	13	31	44	72	54	IV	„	b	98
99	♂	36	77	142	27	70	13	30	43	72	52	V	„	b	99
100	♂	36	78	138	23	71	13	30	43	74	52	V	„	b	100
101	♂	36	80	149	21	68	13	30	43	72	55	III	„	a	101
102	♂	37	79	160	23	71	13	30	43	73	51	–	17. III. 11	a	102
103	♂	37	76	146	27	71	13	30	43	71	52	III	16. IX. 09	b	103
104	♂	37	79	158	25	71	13	30	43	73	54	IV	„	b	104
105	♂	37	81	162	21	70	13	30	43	75	53	IV	„	b	105
106	♂	37	78	156	24	66	13	29	42	68	53	IV	„	b	106
107	♂	37	77	150	21	70	13	30	43	73	55	III	„	b	107
108	♂	37	77	157	27	63	13	30	43	70	53	II	„	b	108
109	♂	37	80	136	23	70	13	31	44	80	60	IV	„	b	109
110	♂	37	80	161	17	71	13	30	43	70	53	IV	„	b	110
111	♂	37	83	157	22	75	13	29	42	70	51	V	„	b	111
112	♂	37	81	158	23	71	13	29	42	69	52	III	„	a	112
113	♂	38	81	160	25	71	13	30	43	71	53	IV	19. IX. 09	b	113
114	♂	38	76	149	23	70	13	31	44	70	55	IV	16. IX. 09	b	114

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
115	♂	38	84	149	23	74	13	30	43	72	53	V	17. IX. 09	b	115
116	♂	40	80	166	29	79	13	30	43	70	52	V	19. IX. 09	b	116
117	♂	40	89	170	23	78	13	30	43	75	55	V	„	b	117
118	♂	40	91	163	27	77	13	30	43	78	56	IV	17. IX. 09	b	118
119	♂	40	83	171	21	74	13	30	43	69	55	III	16. IX. 09	a	119
120	♂	41	94	173	22	74	13	30	43	79	58	—	17. III. 11	a	120
121	♂	42	88	175	26	81	13	30	43	69	52	V	16. IX. 09	a	121
122	♀	25	59	102	17	49	13	29	42	73	56	II	„	b	122
123	♀	26	60	118	18	52	13	30	43	71	51	II	„	b	123
124	♀	28	63	119	18	56	13	30	43	73	55	II	„	b	124
125	♀	29	65	115	17	56	13	30	43	77	58	III	„	b	125
126	♀	29	66	128	18	53	13	30	43	75	55	III	„	b	126
127	♀	30	68	120	17	58	13	30	43	72	57	IV	„	b	127
128	♀	30	70	125	18	61	13	30	43	71	53	III	„	b	128
129	♀	30	71	135	20	55	13	30	43	74	56	II	„	b	129
130	♀	31	69	128	19	59	13	30	43	75	54	II	„	b	130
131	♀	31	69	140	20	55	13	30	43	73	57	II	„	b	131
132	♀	31	69	131	18	57	13	30	43	75	54	II	„	b	132
133	♀	31	70	129	19	64	13	31	44	79	58	III IV	„	b	133
134	♀	31	70	135	18	64	13	29	42	67	52	III	„	b	134
135	♀	31	68	124	19	60	13	30	43	70	53	III	„	b	135
136	♀	32	72	141	21	58	13	30	43	74	55	II	„	b	136
137	♀	32	72	131	22	62	13	30	43	76	56	III	„	b	137
138	♀	32	68	135	21	56	13	30	43	74	55	II	„	b	138
139	♀	32	75	155	19	57	13	29	42	73	53	III	„	b	139
140	♀	33	71	139	20	65	13	30	43	72	54	III	„	b	140
141	♀	33	73	136	20	62	13	30	43	74	53	III	„	b	141
142	♀	33	75	157	18	63	13	30	43	76	58	II	„	b	142
143	♀	33	73	146	19	59	13	31	44	75	54	II—III	„	b	143
144	♀	33	73	148	22	61	13	30	43	74	52	II	„	b	144
145	♀	34	72	145	21	59	13	30	43	71	54	III	„	b	145
146	♀	34	73	145	22	68	13	31	44	75	55	III	„	b	146
147	♀	34	75	144	21	63	13	31	44	80	58	IV	„	b	147
148	♀	34	78	153	18	67	13	30	43	73	53	IV V	„	b	148
149	♀	34	78	155	21	63	13	31	44	78	58	III—IV	„	b	149
150	♀	34	74	142	20	59	13	31	44	79	59	III	„	b	150
151	♀	34	76	142	22	66	13	30	43	74	54	IV	„	b	151
152	♀	34	77	135	23	68	13	30	43	72	53	III	17. IX. 09	b	152
153	♀	35	72	152	20	68	13	30	43	70	54	III	16. IX. 09	b	153

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
154	♀	35	81	149	22	74	13	30	43	68	51	V	16. IX. 09	b	154
155	.	35	75	145	22	69	13	30	43	69	53	V	..	b	155
156	♀	35	78	141	23	68	13	30	43	70	51	V	„	b	156
157	♀	35	81	152	20	67	12	30	42	69	54	III	„	b	157
158	♀	35	78	145	22	68	13	30	43	74	56	IV	„	b	158
159	♀	35	80	154	21	66	13	30	43	72	54	III	„	b	159
160	.	35	79	147	23	67	13	30	43	72	58	IV	17. IX. 09	b	160
161	♀	35	80	147	22	67	13	30	43	72	52	IV	„	b	161
162	♀	36	81	144	19	70	13	30	43	71	54	—	17. III. 11	a	162
163	♀	36	82	148	23	65	13	31	44	75	56	III	16. IX. 09	b	163
164	♀	37	78	150	27	68	13	31	44	73	56	IV	17. IX. 09	b	164
165	♀	38	82	155	24	71	13	31	44	73	56	—	17. III. 11	a	165
166	♀	38	83	155	22	69	13	30	43	75	55	IV	16. IX. 09	b	166
167	.	38	88	150	20	76	13	30	43	74	56	V	17. IX. 09	b	167
168	♀	38	84	154	23	73	13	31	44	78	56	V	„	b	168
169	♀	38	84	155	26	73	13	30	43	70	55	III—IV	„	b	169
170	♀	38	86	159	27	77	13	30	43	73	52	VI	16. IX. 09	b	170
171	♀	39	87	171	29	74	13	30	43	71	52	—	17. III. 11	a	171
172	♀	39	90	163	25	73	13	31	44	71	55	IV	17. IX. 09	b	172
173	♀	39	91	169	26	75	13	30	43	70	55	III	„	b	173
174	♀	40	90	158	26	72	13	30	43	69	52	V	„	b	174
175	♀	40	91	166	27	78	13	31	44	73	54	V	„	b	175
176	♀	40	90	170	25	78	13	29	42	74	58	IV—V	„	b	176
177	♀	40	83	160	29	79	13	30	43	71	55	IV	16. IX. 09	a	177
178	♀	41	91	179	25	79	13	31	44	71	56	—	17. III. 11	a	178
179	♀	42	91	174	26	84	13	30	43	73	55	—	„	a	179
180	♀	42	94	176	26	80	13	30	43	75	61	V—VI	17. IX. 09	b	180
181	♀	42	91	175	26	83	13	30	43	72	53	IV	„	b	181
182	♀	42	91	181	27	78	12	30	42	71	54	III—IV	„	b	182
183	♀	42	91	191	27	77	13	30	43	75	59	IV—V	16. IX. 09	a	183
184	♀	43	92	167	22	81	13	30	43	72	53	—	17. IX. 09	b	184
185	♀	43	98	179	25	81	13	30	43	71	56	V	„	b	185
186	♀	44	97	180	28	82	13	30	43	68	52	V	19. IX. 09	b	186
187	♀	44	95	194	28	83	13	29	42	73	53	V—VI	17. IX. 09	b	187
188	♀	44	96	191	26	81	13	30	43	71	54	V	„	b	188
189	♀	44	96	191	26	79	12	29	41	73	51	IV	16. IX. 09	a	189
190	♀	45	107	190	29	84	13	30	43	69	54	VII	18. IX. 09	b	190
191	♀	52	111	225	36	104	13	30	43	77	56	V—VI	16. IX. 09	a	191
192	♀	54	115	221	37	102	12	31	43	72	52	X	19. IX. 09	b	192
193	♀	71	160	312	45	124	13	31	44	74	54	—	27. VI. 10	a	193

Tabelle IV. Schollen aus der südwestlichen Nordsee vor dem Kanal-Eingang.

(Tiefe Rinne; Area C 3.)

250 ♂ + 155 ♀ = 405 Schollen.

Messungen von Dr. Weigold und Dr. Keilhack, Altersbestimmungen von Dr. Heincke und Dr. Keilhack.

Ortsbezeichnungen in Spalte O.

a Kanaleingang.
b in Ostende gekauft; in der südwestlichen Nordsee von einem Ostender Boot gefangen.
c 52° 58′ N 4° 16′ O, Haaks Feuerschiff.
d 62° 25′ N 2° 36′ O, Tiefe Rinne (nördlicher Teil).
e 52° 34′ N 2° 37′ O, Tiefe Rinne (nördlicher Teil).
f 52° 28′ N 2° 59′ O, Ostkante der nördlichen Tiefen Rinne.
g 52° 53′ N 2° 40′ O, Nordspitze der Tiefen Rinne.
h 53° 0′ N 3° 4′ O.
i 52° 38′ N 4° 16′ O, ca. 13 Sm querab Egmond.

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel		Flossenstrahlen			A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
1	♂	17	39	67	9	31	13	30	43	73	54	II	10. XII. 09	a	1
2	♂	17	45	57	11	32	12	31	43	73	54	I	19. X. 10	c	2
3	♂	17	44	64	11	36	13	29	42	76	55	II	„	c	3
4	♂	18	45	66	12	37	13	30	43	76	55	II	„	c	4
5	♂	18	45	69	11	38	13	30	43	74	55	II	„	c	5
6	♂	18	44	68	11	35	13	30	43	76	55	II	„	c	6
7	♂	18	47	70	10	34	13	30	43	75	54	II	„	c	7
8	♂	18	46	67	10	34	13	30	43	71	54	II	„	c	8
9	♂	18	44	69	11	38	13	29	42	68	52	II	„	c	9
10	♂	19	41	67	13	39	13	31	44	74	55	III	13. XII. 09	a	10
11	♂	19	47	74	12	35	13	29	42	76	60	II	19. X. 10	c	11
12	♂	20	44	76	11	41	13	30	43	74	57	II	10. XII. 09	a	12
13	♂	20	45	77	12	39	13	30	43	67	55	III	„	a	13
14	♂	21	48	80	14	40	13	30	43	71	55	II	„	a	14
15	♂	21	49	78	14	42	13	30	43	72	57	III	„	a	15
16	♂	21	48	78	12	42	13	29	42	74	56	III	12. XII. 09	a	16
17	♂	21	50	82	14	45	13	29	42	73	54	III	13. XII. 09	a	17
18	♂	21	47	82	12	41	13	31	44	80	57	II	„	a	18
19	♂	21	50	79	13	42	13	31	44	75	54	II	„	a	19
20	♂	21	52	79	12	42	13	30	43	71	54	II	19. X. 10	c	20
21	♂	21	51	76	12	43	13	30	43	74	55	III	„	c	21
22	♂	21	55	84	11	41	13	31	44	70	53	II	21. X. 10	h	22
23	♂	21	56	78	13	43	12	31	43	72	53	III	„	h	23
24	♂	22	51	82	15	44	13	30	43	76	55	III	10. XII. 09	a	24
25	♂	22	53	83	13	44	13	30	43	74	55	III	„	a	25
26	♂	22	50	80	12	45	13	30	43	74	54	III	„	a	26
27	♂	22	51	80	13	42	13	30	43	72	53	III	12. XII. 09	a	27
28	♂	22	55	89	12	45	13	29	42	71	53	III	13. XII. 09	a	28
29	♂	22	51	83	15	43	13	31	44	78	55	II	„	a	29
30	♂	22	49	82	13	40	13	31	44	73	54	IV—V	„	a	30

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
31	♂	22	49	77	14	45	13	30	43	72	56	III	13. XII. 09	a	31
32	♂	22	52	81	12	44	13	30	43	73	54	II	„	a	32
33	♂	22	53	83	14	44	13	30	43	73	55	III	„	a	33
34	♂	22	55	81	15	46	13	30	43	74	52	III	19. X. 10	c	34
35	♂	23	49	82	15	45	13	31	44	74	55	II	10. XII. 09	a	35
36	♂	23	52	79	15	46	13	30	43	78	57	III	„	a	36
37	♂	23	51	80	16	44	13	30	43	74	55	II	„	a	37
38	♂	23	53	84	14	47	13	30	43	73	56	III	„	a	38
39	♂	23	51	83	10	44	14	30	44	73	52	III	„	a	39
40	♂	23	53	84	13	45	13	30	43	75	55	III	„	a	40
41	♂	23	53	89	13	47	13	29	42	69	53	III	12. XII. 09	a	41
42	♂	23	52	87	13	48	13	31	44	76	55	III	13. XII. 09	a	42
43	♂	23	52	83	16	42	12	31	43	76	58	III	„	a	43
44	♂	23	54	81	13	48	13	30	43	73	54	III	„	a	44
45	♂	23	51	85	15	45	13	30	43	72	54	III	„	a	45
46	♂	23	52	82	17	45	13	30	43	70	51	III	„	a	46
47	♂	23	51	86	13	46	13	29	42	73	54	III	„	a	47
48	♂	23	52	83	14	49	13	30	43	69	53	III	„	a	48
49	♂	23	54	84	14	44	13	30	43	76	57	III	„	a	49
50	♂	23	52	84	17	48	13	30	43	71	53	III	„	a	50
51	♂	23	52	84	13	44	13	30	43	71	53	III	„	a	51
52	♂	23	55	95	13	46	13	29	42	74	54	II	19. X. 10	f	52
53	♂	23	55	88	15	44	13	30	43	72	54	IV	21. X. 10	g	53
54	♂	23	57	87	13	43	13	30	43	72	55	III	„	g	54
55	♂	23	56	90	14	47	13	30	43	73	55	II	„	h	55
56	♂	24	56	91	17	47	13	31	44	75	56	IV	8. XII. 09	a	56
57	♂	24	51	85	17	48	13	30	43	77	56	II	10. XII. 09	a	57
58	♂	24	55	88	15	50	13	31	44	73	54	IV	„	a	58
59	♂	24	54	90	16	48	13	31	44	71	54	III	„	a	59
60	♂	24	57	93	14	45	13	30	43	71	53	III	„	a	60
61	♂	24	55	91	14	51	12	30	42	69	52	III	13. XII. 09	a	61
62	♂	24	56	90	15	50	13	30	43	75	55	III	„	a	62
63	♂	24	56	89	14	47	13	30	43	73	55	III	„	a	63
64	♂	24	55	91	14	47	13	31	44	75	56	III	„	a	64
65	♂	24	57	89	15	49	13	30	43	73	53	III	„	a	65
66	♂	24	58	91	16	44	13	30	43	70	53	III	21. X. 10	h	66
67	♂	25	59	95	16	52	13	30	43	74	51	V	8. XII. 09	a	67
68	♂	25	62	100	16	52	13	29	42	67	50	III	„	a	68
69	♂	25	61	92	15	53	13	30	43	74	54	III—IV	10. XII. 09	a	69
70	♂	25	55	95	15	51	13	30	43	75	55	III	„	a	70
71	♂	25	58	91	16	53	13	31	44	70	54	III	„	a	71
72	♂	25	57	93	15	49	13	30	43	72	54	IV	„	a	72
73	♂	25	58	92	16	50	13	29	42	68	52	IV	„	a	73
74	♂	25	56	96	19	54	12	31	43	71	52	III	„	a	74
75	♂	25	56	90	17	48	13	30	43	73	54	III	„	a	75

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
76	♂	25	60	90	17	47	13	30	43	67	49	IV	10. XII. 09	a	76
77	♂	25	58	90	16	50	13	30	43	71	55	III	„	a	77
78	♂	25	58	96	15	49	13	30	43	73	54	III	„	a	78
79	♂	25	58	91	17	51	13	31	44	74	55	III	13. XII. 09	a	79
80	♂	25	55	93	13	53	13	29	42	76	53	III	„	a	80
81	♂	25	54	90	16	50	13	31	44	74	56	V	„	a	81
82	♂	25	55	90	15	49	13	30	43	74	54	III	„	a	82
83	♂	25	56	93	18	54	13	31	44	78	54	III	„	a	83
84	♂	25	58	88	18	50	13	31	44	69	52	IV	„	a	84
85	♂	25	58	95	16	49	13	30	43	73	53	III	„	a	85
86	♂	25	54	90	16	49	13	29	42	77	57	III	„	a	86
87	♂	25	56	90	14	48	13	30	43	70	55	III	„	a	87
88	♂	25	57	94	14	53	13	30	43	73	53	III	„	a	88
89	♂	25	59	98	16	51	13	30	43	73	57	III	„	a	89
90	♂	25	58	95	16	51	13	30	43	72	54	III	„	a	90
91	♂	25	62	92	12	53	13	29	42	70	52	III	21. X. 10	h	91
92	♂	26	60	96	17	50	12	31	43	72	54	IV	8. XII. 09	a	92
93	♂	26	59	92	15	53	13	30	43	66	51	III—VI	10. XII. 09	a	93
94	♂	26	57	97	16	48	13	30	43	74	56	II	„	a	94
95	♂	26	58	98	16	54	13	30	43	70	53	III	„	a	95
96	♂	26	58	95	17	53	13	30	43	78	58	III	„	a	96
97	♂	26	57	96	17	51	13	31	44	73	57	III	„	a	97
98	♂	26	59	92	16	51	13	30	43	74	54	IV	„	a	98
99	♂	26	60	93	16	52	13	31	44	73	52	III	12. XII. 09	a	99
100	♂	26	57	94	15	56	13	31	44	73	52	III	13. XII. 09	a	100
101	♂	26	59	95	18	50	13	31	44	76	56	III	„	a	101
102	♂	26	57	92	14	50	13	31	44	78	58	III	„	a	102
103	♂	26	61	99	14	48	13	30	43	75	56	III	„	a	103
104	♂	26	58	93	18	55	13	31	44	69	51	III	„	a	104
105	♂	26	58	95	16	54	14	30	44	72	52	III	„	a	105
106	♂	26	59	94	17	48	13	31	44	76	57	III	„	a	106
107	♂	26	60	92	15	49	13	30	43	72	54	III	„	a	107
108	♂	26	58	94	17	55	13	30	43	68	53	III	„	a	108
109	♂	26	62	96	17	50	13	31	44	75	52	III	„	a	109
110	♂	26	58	98	16	53	13	31	44	74	54	III	„	a	110
111	♂	26	57	92	16	50	12	30	42	72	52	III	„	a	111
112	♂	26	63	100	17	52	13	30	43	65	48	V	„	a	112
113	♂	26	59	90	16	48	13	30	43	72	52	V VI	„	a	113
114	♂	26	60	100	15	53	13	30	43	77	54	IV	„	a	114
115	♂	26	64	102	18	53	13	30	43	71	52	IV	19. X. 10	f	115
116	♂	26	67	98	15	54	12	32	44	69	52	IV	21. X. 10	h	116
117	♂	27	61	100	16	55	12	30	42	73	54	IV	10. XII. 09	a	117
118	♂	27	62	98	16	55	13	30	43	72	53	IV	„	a	118
119	♂	27	61	104	17	57	13	30	43	68	52	III	„	a	119
120	♂	27	62	101	17	52	13	30	43	70	54	III	„	a	120

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
121	♂	27	60	98	17	51	13	30	43	72	54	V	13. XII. 09	a	121
122	♂	27	61	99	16	52	13	29	42	73	54	III	„	a	122
123	♂	27	63	97	16	55	12	30	42	73	55	IV	„	a	123
124	♂	27	61	97	16	56	13	30	43	74	55	IV	„	a	124
125	♂	27	65	100	18	55	13	30	43	66	50	III	„	a	125
126	♂	27	60	100	17	52	13	30	43	74	54	III	„	a	126
127	♂	27	62	101	17	56	13	30	43	70	51	IV	„	a	127
128	♂	27	61	99	19	53	13	30	43	71	54	IV	„	a	128
129	♂	27	62	100	13	55	13	30	43	71	54	IV	„	a	129
130	♂	27	56	95	16	51	13	30	43	74	51	III	„	a	130
131	♂	27	71	102	17	50	13	30	43	71	52	IV	20. X. 10	e	131
132	♂	27	66	106	16	53	13	29	42	68	50	III	21. X. 10	g	132
133	♂	27	64	103	16	58	13	31	44	73	54	III	„	g	133
134	♂	28	65	105	16	53	13	31	44	75	56	IV	8. XII. 09	a	134
135	♂	28	64	100	20	50	13	30	43	79	58	V	10. XII. 09	a	135
136	♂	28	63	99	19	60	13	30	43	71	55	III	„	a	136
137	♂	28	61	99	17	56	13	31	44	71	53	IV	„	a	137
138	♂	28	63	109	17	55	13	30	43	76	56	IV	„	a	138
139	♂	28	66	105	19	56	13	31	44	72	52	III	„	a	139
140	♂	28	59	115	16	52	13	30	43	72	55	III	13. XII. 09	a	140
141	♂	28	67	105	16	54	13	29	42	73	54	V—VI	„	a	141
142	♂	28	62	102	18	55	13	30	43	74	54	III	„	a	142
143	♂	28	64	102	16	58	13	30	43	71	54	V	„	a	143
144	♂	28	62	101	15	59	13	30	43	79	58	III	„	a	144
145	♂	28	62	101	17	53	13	30	43	72	54	IV	„	a	145
146	♂	28	62	106	17	54	13	31	44	75	56	V	„	a	146
147	♂	28	63	101	18	59	13	31	44	76	56	IV	„	a	147
148	♂	28	66	101	17	54	13	30	43	74	55	III	20. X. 10	e	148
149	♂	28	64	112	15	54	13	30	43	71	53	III	21. X. 10	g	149
150	♂	29	68	104	15	61	13	30	43	72	53	V	10. XII. 09	a	150
151	♂	29	64	102	21	57	13	30	43	76	54	III	„	a	151
152	♂	29	66	111	18	59	13	29	42	73	55	III	„	a	152
153	♂	29	67	109	15	56	13	30	43	77	55	IV	12. XII. 09	a	153
154	♂	29	61	107	18	56	13	30	43	73	57	III	„	a	154
155	♂	29	68	112	19	60	13	30	43	73	55	V	13. XII. 09	a	155
156	♂	29	69	108	17	55	13	29	42	71	54	IV	„	a	156
157	♂	29	65	107	20	62	12	31	43	75	56	IV	„	a	157
158	♂	29	68	118	18	60	13	30	43	78	56	IV	„	a	158
159	♂	29	66	108	19	62	13	30	43	68	52	IV	„	a	159
160	♂	29	64	102	20	55	13	30	43	71	52	IV	„	a	160
161	♂	29	70	120	16	57	13	30	43	77	57	III	20. X. 10	d	161
162	♂	29	66	110	17	54	13	30	43	73	54	II	„	d	162
163	♂	29	70	117	20	60	13	30	43	71	53	IV	„	e	163
164	♂	29	66	106	17	56	12	30	42	75	57	V	21. X. 10	h	164
165	♂	30	68	109	19	61	13	29	42	74	55	V	10. XII. 09	a	165

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
166	♂	30	67	111	19	60	13	29	42	72	52	V	10. XII. 09	a	166
167	♂	30	75	120	18	60	13	30	43	73	53	V	13. XII. 09	a	167
168	♂	30	63	105	18	58	13	30	43	76	55	IV—V	„	a	168
169	♂	30	65	107	22	62	13	31	44	68	54	IV—V	„	a	169
170	♂	30	69	107	20	59	13	30	43	69	53	V	„	a	170
171	♂	30	71	120	19	61	13	29	42	68	51	V	„	a	171
172	♂	30	68	110	20	60	12	31	43	76	56	V	„	a	172
173	♂	30	66	101	17	61	13	30	43	72	54	V	„	a	173
174	♂	30	67	115	19	57	13	30	43	71	53	III	„	a	174
175	♂	30	65	107	19	60	13	30	43	74	53	V	„	a	175
176	♂	30	74	112	19	59	13	31	44	71	55	IV	19. X. 10	f	176
177	♂	30	70	112	16	59	13	31	44	72	54	IV	20. X. 10	d	177
178	♂	30	70	115	20	58	13	31	44	70	53	IV	„	d	178
179	♂	30	70	115	20	58	13	30	43	72	53	IV	„	e	179
180	♂	30	70	113	19	57	13	30	43	74	53	IV	21. X. 10	g	180
181	♂	30	69	112	21	54	13	31	44	68	52	III	„	g	181
182	♂	30	69	109	17	58	13	31	44	74	53	VI	„	g	182
183	♂	30	71	114	20	59	12	30	42	70	53	IV	„	g	183
184	♂	30	70	101	19	57	13	31	44	77	56	—	„	h	184
185	♂	31	67	113	18	59	14	29	43	75	56	IV	9. XII. 09	a	185
186	♂	31	71	118	22	61	13	30	43	73	58	IV	„	a	186
187	♂	31	70	114	17	60	13	29	42	72	50	IV	10. XII. 09	a	187
188	♂	31	67	110	20	62	13	30	43	72	52	IV	„	a	188
189	♂	31	68	116	22	55	13	31	44	74	57	VI	„	a	189
190	♂	31	70	122	21	60	13	31	44	75	55	III	„	a	190
191	♂	31	69	115	19	57	13	30	43	79	58	V	„	a	191
192	♂	31	68	120	18	63	13	30	43	76	57	IV	12. XII. 09	a	192
193	♂	31	70	116	20	57	13	30	43	73	54	V	13. XII. 09	a	193
194	♂	31	69	106	23	63	13	30	43	74	52	VII	„	a	194
195	♂	31	70	116	20	62	13	30	43	70	53	V	„	a	195
196	♂	31	69	114	20	60	13	30	43	74	54	V	„	a	196
197	♂	31	70	126	19	59	13	30	43	72	54	IV	„	a	197
198	♂	31	67	115	19	63	13	30	43	72	54	IV	„	a	198
199	♂	31	68	111	18	60	12	31	43	75	56	III	„	a	199
200	♂	31	71	113	18	63	13	29	42	77	56	IV	19. X. 10	f	200
201	♂	31	70	117	18	61	13	30	43	76	57	IV	20. X. 10	d	201
202	♂	31	71	114	18	68	13	30	43	70	53	III	„	e	202
203	♂	31	71	118	22	61	13	30	43	76	56	IV	„	e	203
204	♂	31	71	117	19	62	13	30	43	70	52	IV	21. X. 10	g	204
205	♂	31	77	118	21	59	13	31	44	77	56	IV	„	h	205
206	♂	32	73	118	19	63	13	31	44	77	56	VI	13. XII. 09	a	206
207	♂	32	72	115	20	65	13	31	44	70	51	VI	„	a	207
208	♂	32	71	119	18	62	13	29	42	76	58	IV	„	a	208
209	♂	32	76	127	19	64	13	30	43	68	50	IV	20. X. 10	d	209
210	♂	32	72	119	17	65	13	31	44	77	57	IV	„	e	210

Nr	♂♀	L cm	Kl mm	Kh mm	Sst mm	S mm	Wirbel Bw	Wirbel Sw	Wirbel Ws	Flossenstrahlen Ds	Flossenstrahlen An	A	D	O	Nr
211	♂	32	75	116	20	61	14	30	44	72	57	IV	20. X. 10	c	211
212	♂	32	70	119	19	60	13	30	43	77	56	III	„	c	212
213	♂	32	70	124	20	60	13	31	44	75	56	IV	21. X. 10	g	213
214	♂	32	72	124	19	66	13	30	43	73	54	V	„	g	214
215	♂	32	72	113	21	62	13	30	43	76	58	V	„	g	215
216	♂	32	75	117	17	67	13	30	43	75	57	V	„	h	216
217	♂	33	72	113	19	61	13	30	43	76	54	IV	13. XII. 09	a	217
218	♂	33	74	124	22	64	12	31	43	71	53	IV	„	a	218
219	♂	33	73	121	23	62	13	30	43	72	52	III	„	a	219
220	♂	33	76	132	23	65	12	30	42	71	53	V	„	a	220
221	♂	33	74	127	22	64	13	30	43	75	56	V	„	a	221
222	♂	33	72	128	21	64	13	31	44	68	50	V	„	a	222
223	♂	33	76	115	25	65	13	39	43	74	54	V	20. X. 10	d	223
224	♂	33	77	119	22	65	13	30	43	68	53	IV	„	e	224
225	♂	33	76	129	19	61	13	30	43	72	53	V	„	e	225
226	♂	33	75	129	25	63	13	30	43	68	52	V	21. X. 10	g	226
227	♂	33	73	120	18	65	13	30	43	69	53	IV	„	g	227
228	♂	33	79	122	19	61	13	30	43	71	55	IV	„	g	228
229	♂	34	74	125	20	64	13	30	43	71	54	V	8. XII. 09	a	229
230	♂	34	77	122	20	72	13	30	43	67	51	VII	10. XII. 09	a	230
231	♂	34	79	123	22	63	13	30	43	70	52	VI	13. XII. 09	a	231
232	♂	34	80	126	22	67	13	30	43	74	55	V	20. X. 10	e	232
233	♂	35	74	128	24	73	13	30	43	73	54	IV	10. XII. 09	a	233
234	♂	35	75	122	27	70	13	31	44	72	54	V	13. XII. 09	a	234
235	♂	35	80	133	22	67	13	30	43	69	52	VII	„	a	235
236	♂	35	79	129	20	69	13	30	43	74	53	IV	21. X. 10	g	236
237	♂	36	75	140	20	72	13	31	44	73	53	IV	8. XII. 09	a	237
238	♂	36	77	124	23	71	13	30	43	73	53	VIII	13. XII. 09	a	238
239	♂	37	81	130	26	71	12	31	43	74	57	VII	10. XII. 09	a	239
240	♂	38	78	149	27	68	13	30	43	70	54	VI	25. XII. 09	b	240
241	♂	39	82	139	25	70	13	31	44	77	59	VIII	13. XII. 09	a	241
242	♂	39	78	158	27	72	13	30	43	66	50		25. XII. 09	b	242
243	♂	39	87	140	23	83	12	31	43	72	54	VIII	20. X. 10	d	243
244	♂	39	91	136	23	79	12	30	42	72	53	VII	„	e	244
245	♂	40	84	151	28	76	13	31	44	72	52	VII	13. XII. 09	a	245
246	♂	40	90	164	26	76	13	30	43	73	55	V	25. XII. 09	b	246
247	♂	40	85	155	29	80	13	30	43	72	53	IV	„	b	247
248	♂	42	84	163	28	75	13	31	44	72	55	VII	„	b	248
249	♂	44	97	166	28	87	12	30	42	72	56	VIII	„	b	249
250	♂	44	97	190	27	79	14	29	43	74	53	VII	„	b	250
251	♀	18	45	66	10	36	13	30	43	68	49	II	19. X. 10	c	251
252	♀	19	49	70	11	36	13	30	43	71	49	II	„	c	252
253	♀	20	51	75	11	39	13	30	43	69	50	II	„	c	253
254	♀	21	54	84	10	44	12	30	42	71	53	III	„	c	254

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
255	♀	21	54	83	12	42	13	30	43	73	53	—	21. X. 10	h	255
256	♀	22	53	78	13	44	13	30	43	71	53	II	8. XII. 09	a	256
257	♀	22	58	85	11	48	13	30	43	69	52	III	19. X. 10	c	257
258	♀	22	57	86	11	41	13	31	44	70	50	III	„	c	258
259	♀	22	55	87	13	43	13	31	44	77	59	II	„	f	259
260	♀	22	55	83	12	42	12	30	43	67	54	II	21. X. 10	g	260
261	♀	23	55	89	13	48	13	30	43	71	54	II	12. XII. 09	a	261
262	♀	23	61	93	13	48	13	30	43	75	53	IV	21. X. 10	h	262
263	♀	24	57	92	15	44	13	30	43	71	52	II	9. XII. 09	a	263
264	♀	24	55	90	14	50	13	30	43	73	54	II	10. XII. 09	a	264
265	♀	24	63	98	11	51	14	29	43	72	54	III	21. X. 10	h	265
266	♀	25	58	95	17	49	13	30	43	75	53	II	10. XII. 09	a	266
267	♀	25	60	92	15	48	13	30	43	72	52	III	13. XII. 09	a	267
268	♀	25	63	101	15	52	13	31	44	76	58	III	21. X. 10	h	268
269	♀	25	62	96	16	51	13	30	43	76	55	IV	„	h	269
270	♀	25	61	92	17	53	13	30	43	77	55	IV	„	h	270
271	♀	26	63	97	16	49	13	30	43	73	54	III	8. XII. 09	a	271
272	♀	26	62	95	18	55	13	30	43	66	49	III	„	a	272
273	♀	26	64	98	18	50	13	30	43	79	56	IV	9. XII. 09	a	273
274	♀	26	62	93	16	54	13	29	42	67	50	III	10. XII. 09	a	274
275	♀	26	63	100	16	54	13	30	43	74	54	III	13. XII. 09	a	275
276	♀	26	65	97	16	50	13	29	42	72	55	III	21. X. 10	g	276
277	♀	26	67	103	17	51	12	30	42	71	53	III	„	h	277
278	♀	27	66	107	17	53	13	29	42	70	52	III	9. XII. 09	a	278
279	♀	27	62	102	15	58	12	30	42	70	53	III	„	a	279
280	♀	27	63	93	18	52	13	30	43	71	56	III	10. XII. 09	a	280
281	♀	27	63	110	17	52	13	30	43	73	53	—	13. XII. 09	a	281
282	♀	27	67	99	17	50	13	30	43	73	54	III	19. X. 10	f	282
283	♀	28	65	102	18	55	13	30	43	76	56	II	9. XII. 09	a	283
284	♀	28	66	107	15	56	13	30	43	75	55	IV	20. X. 10	e	284
285	♀	28	70	106	15	58	13	30	43	76	56	III	21. X. 10	g	285
286	♀	29	68	110	20	57	13	30	43	74	55	III	10. XII. 09	a	286
287	♀	29	70	108	20	56	13	29	42	72	54	III	„	a	287
288	♀	29	68	115	18	59	13	30	43	78	57	III	„	a	288
289	♀	29	65	108	19	56	13	29	42	72	53	III	13. XII. 09	a	289
290	♀	29	71	109	15	58	13	30	43	73	53	IV	20. X. 10	d	290
291	♀	29	69	113	19	57	12	30	42	69	51	III	„	e	291
292	♀	29	72	110	18	60	13	30	43	67	50	IV	21. X. 10	g	292
293	♀	29	69	111	14	57	13	30	43	73	54	III	„	g	293
294	♀	29	70	110	17	54	13	30	43	75	56	III	„	g	294
295	♀	30	69	116	19	60	13	30	43	75	58	IV	9. XII. 09	a	295
296	♀	30	68	114	18	61	13	31	44	78	58	III	13. XII. 09	a	296
297	♀	30	75	118	19	60	13	30	43	72	53	IV	20. X. 10	e	297
298	♀	30	71	108	19	59	13	31	44	74	55	III	„	e	298
299	♀	30	75	114	22	60	13	30	43	66	50	IV	„	e	299

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
300	.	30	75	113	18	60	13	30	43	74	55	IV	21. X. 10	g	300
301	.	30	73	115	19	54	12	30	42	71	53	III	„	g	301
302	.	30	73	116	19	56	13	30	43	71	51	III	„	g	302
303	.	30	73	116	20	56	13	30	43	80	57	III	„	g	303
304	.	30	75	114	17	60	13	29	42	77	51	IV	„	g	304
305	.	31	77	122	19	58	13	29	42	68	52	III	20. X. 10	d	305
306	.	31	73	123	20	59	13	30	43	69	50	III	„	d	306
307	.	31	76	120	17	59	13	30	43	72	54	III	„	e	307
308	.	31	75	111	20	64	13	30	43	72	54	IV	„	e	308
309	.	31	75	121	20	60	13	30	43	73	55	—	„	e	309
310	.	31	76	115	21	69	13	31	44	67	51	IV	21. X. 10	g	310
311	.	31	74	118	18	63	13	30	43	68	52	IV	„	g	311
312	.	31	75	128	18	60	13	30	43	75	54	III	„	g	312
313	.	32	76	124	20	68	12	30	42	74	56	IV	10. XII. 09	a	313
314	.	32	74	121	21	64	13	30	43	69	53	V	„	a	314
315	.	32	74	120	18	64	13	30	43	71	54	V	„	a	315
316	.	32	71	120	20	63	13	30	43	76	56	IV	„	a	316
317	.	32	72	120	20	65	13	30	43	79	56	IV	13. XII. 09	a	317
318	.	32	75	127	18	66	13	30	43	70	52	V	19. X. 10	f	318
319	.	32	77	128	18	61	12	30	42	75	58	IV	20. X. 10	e	319
320	.	32	77	121	18	60	13	30	43	71	56	IV	„	e	320
321	.	32	73	111	22	63	13	31	44	70	53	IV	„	e	321
322	.	32	78	125	18	64	12	30	42	73	54	IV	„	e	322
323	.	32	76	123	18	63	12	30	42	69	52	IV	„	e	323
324	.	32	80	122	20	68	13	29	42	72	53	V	21. X. 10	g	324
325	.	32	81	127	17	66	12	30	42	74	53	IV	„	g	325
326	.	33	77	118	30	65	13	30	43	67	52	IV	10. XII. 09	a	326
327	.	33	78	121	22	63	13	31	44	75	56	IV	13. XII. 09	a	327
328	.	33	75	124	18	64	13	30	43	74	54	V	„	a	228
329	.	33	75	123	20	63	13	30	43	77	53	V	„	a	329
330	.	33	74	125	19	70	13	30	43	71	54	V	„	a	330
331	.	33	79	125	20	67	13	29	42	71	51	IV	20. X. 10	e	331
332	.	33	78	125	18	65	13	30	43	74	54	V	„	e	332
333	.	33	80	126	18	69	13	30	43	74	54	V	„	e	333
334	.	33	80	125	19	64	13	30	43	73	53	IV	„	d	334
335	.	33	83	126	16	67	13	30	43	70	51	IV	21. X. 10	g	335
336	.	34	75	129	22	66	13	29	42	67	50	V	13. XII. 09	a	336
337	.	34	81	130	21	59	13	32	45	77	56	IV	20. X. 10	d	337
338	.	34	79	125	20	66	13	31	44	74	58	V	„	e	338
339	.	34	80	131	21	66	13	30	43	73	54	IV	21. X. 10	g	339
340	.	34	81	135	23	67	13	30	43	75	56	IV	„	g	340
341	.	35	83	139	20	68	13	31	44	73	55	V	20. X. 10	e	341
342	.	35	79	130	20	65	13	30	43	72	56	VI	„	e	342
343	.	35	94	139	20	65	12	31	43	72	53	VI	21. X. 10	g	343
344	.	36	85	133	24	71	13	29	42	70	52	VI	10. XII. 09	a	344

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
345	.	36	83	139	23	70	13	29	42	69	50	IV	10. XII. 09	a	345
346	.	36	88	135	18	70	13	31	44	72	55	VI	21. X. 10	g	346
347		36	88	135	20	71	13	30	43	72	53	VIII	„	g	347
348		37	87	152	24	68	13	29	42	74	54	V	20. X. 10	d	348
349	.	38	90	148	24	70	13	30	43	72	51	V	„	e	349
350	.	38	88	139	24	73	13	31	44	72	51	IV	24. X. 10	i	350
351	.	39	86	149	25	76	13	30	43	77	57	VI	8. XII. 09	a	351
352	.	39	85	146	24	74	13	29	42	72	54	V	12. XII. 09	a	352
353	.	39	90	158	27	68	13	30	43	74	55	VI	25. XII. 09	b	353
354	.	39	88	151	29	75	13	31	44	71	52	V	„	b	354
355	.	39	85	149	27	77	13	30	43	69	52	VII	„	b	355
356	.	39	85	162	22	73	13	30	43	74	56	IV	„	b	356
357	.	39	89	156	27	69	12	30	42	74	55	V	„	b	357
358	.	39	89	152	24	78	13	29	42	77	57	V	20. X. 10	e	358
359	.	40	98	154	24	80	13	30	43	70	54	VII	8. XII. 09	a	359
360	.	40	88	153	23	74	13	30	43	73	54	IV	12. XII. 09	a	360
361	.	41	91	147	25	83	13	31	44	67	52	VI	13. XII. 09	a	361
362	.	41	96	154	21	84	13	31	44	73	54	VII	25. XII. 09	b	362
363	.	41	98	149	27	82	13	31	44	73	55	VIII—IX	„	b	363
364	.	41	93	157	27	80	13	30	43	75	55	VI	20. X. 10	e	364
365	.	42	92	156	24	80	13	30	43	76	55	V	13. XII. 09	a	365
366	.	42	92	173	27	81	13	30	43	69	52	V	25. XII. 09	b	366
367	.	42	98	156	30	79	13	30	43	72	55	IX	„	b	367
368	.	42	100	163	26	86	13	30	43	72	56	VIII	„	b	368
369	.	42	100	167	25	80	13	30	43	76	56	VII	„	b	369
370	.	43	99	177	27	81	13	30	43	72	53	X	„	b	370
371	.	43	102	175	27	81	13	29	42	68	53	VII	„	b	371
372	.	43	104	174	27	78	13	30	43	72	52	XI	„	b	372
373	.	43	95	164	32	78	13	30	43	76	55	VII	26. XII. 09	b	373
374	.	43	100	167	22	85	12	30	42	70	56	VII	21. X. 10	g	374
375	.	44	102	191	26	77	13	29	42	75	53	IX	25. XII. 09	b	375
376	.	44	104	161	28	80	13	30	43	73	55	IX	„	b	376
377	.	44	95	173	37	84	13	30	43	70	51	VI	„	b	377
378	.	44	94	180	27	80	13	30	43	69	54	VIII	„	b	378
379	.	44	100	170	26	84	13	30	43	74	54	VI	21. X. 10	g	379
380	.	45	99	174	30	85	13	31	44	72	53	VIII	25. XII. 09	b	380
381	.	45	105	176	31	83	13	30	43	71	55	X—XI	„	b	381
382	.	46	101	184	35	87	13	30	43	75	52	VI	„	b	382
383	.	46	107	195	34	82	12	30	42	69	50	VII	„	b	383
384	.	47	108	194	27	90	13	30	43	70	52	IX	„	b	384
385	.	47	106	190	33	86	13	30	43	69	51	VI	„	b	385
386	.	47	105	181	32	87	13	30	43	70	53	VIII	„	b	386
387	.	47	102	180	27	78	13	30	43	75	54	VIII	„	b	387
388	.	47	104	178	30	87	13	30	43	73	55	VIII	„	b	388
389	.	48	117	175	28	86	13	30	43	71	52	XVIII	„	b	389

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
390	♀	48	107	190	33	85	13	30	43	72	53	VIII	25. XII. 09	b	390
391	♀	49	113	165	32	87	13	30	43	75	54	XV–XVI	10. XII. 09	a	391
392	♀	49	111	200	29	92	13	30	43	75	54	VII	13. XII. 09	a	392
393	♀	49	109	204	31	93	13	31	44	72	55	XI–XII	25. XII. 09	b	393
394	♀	49	119	197	31	96	13	30	43	69	54	XV	„	b	394
395	♀	50	122	201	29	101	13	30	43	71	53	XIV	„	b	395
396	♀	51	118	188	37	92	13	30	43	72	53	XII	„	b	396
397	♀	51	110	209	34	94	13	31	44	78	60	VI	„	b	397
398	♀	52	115	207	32	96	13	31	44	75	55	X	13. XII. 09	a	398
399	♀	52	120	213	31	91	13	31	44	74	55	X	25. XII. 09	b	399
400	♀	54	123	224	38	96	13	31	44	71	51	XIII	„	b	400
401	♀	58	133	230	39	106	13	30	43	75	54	XIV	„	b	401
402	♀	59	140	245	43	100	13	31	44	71	55	XIV	„	b	402
403	♀	60	128	229	34	110	13	30	43	75	57	IX	13. XII. 09	a	403
404	♀	60	147	246	38	106	13	30	43	72	54	XXI	25. XII. 09	b	404
405	♀	62	142	242	42	105	13	30	43	71	54	XVII	„	b	405

Tabelle V. Schollen von der grossen Fischerbank.

8 ♂ + 7 ♀ = 15 Schollen.

Messungen von Dr. Weigold und Dr. Keilhack, Altersbestimmungen von Dr. Keilhack und Dr. Heincke.

Ortsbezeichnungen in Spalte O.

a 57° 27′ N 4° 29′ O, Nordrand der Großen Fischerbank.
b 57° 58′ N 3° 16′ O, Nordrand der Großen Fischerbank.
c 57° 51′ N 2° 30′ O, NW-Flach.
d 57° 3′ N 4° 40′ O, Große Fischerbank.

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
1	♂	32	73	145	21	60	13	29	42	72	52	—	9. III. 11	d	1
2	♂	36	80	151	24	64	13	30	43	72	54	IV	13. IX. 09	a	2
3	♂	40	83	167	19	76	13	30	43	70	55	IV	„	a	3
4	♂	40	82	164	28	73	13	30	43	75	56	V	14. IX. 09	b	4
5	♂	40	92	175	24	80	13	31	44	76	55	—	9. III. 11	d	5
6	♂	42	90	181	26	78	13	30	43	71	53	—	14. IX. 09	c	6
7	♂	45	104	199	28	88	13	30	43	76	55	X	„	c	7
8	♂	46	93	192	39	87	13	31	44	77	57	VI	13. IX. 09	a	8
9	♀	27	63	109	18	51	12	31	43	73	54	—	9. III. 11	d	9
10	♀	29	73	120	18	57	13	29	42	64	50	—	„	d	10
11	♀	37	88	153	27	65	13	30	43	72	53	—	„	d	11
12	♀	45	106	197	32	85	13	29	42	70	52	—	„	d	12
13	♀	54	134	221	32	103	13	30	43	70	50	XXXVII	13. IX. 09	a	13
14	♀	57	125	241	42	102	13	30	43	73	53	XIII	14. IX. 09	c	14
15	♀	59	133	231	39	102	13	30	43	73	52	XII	13. IX. 09	a	15

Tabelle VI. Schollen vom Silverpit.

41 ♂ + 80 ♀ = 121 Schollen.

Messungen von Dr. Weigold, Altersbestimmungen von Dr. Keilhack und Dr. Heincke.

Ortsbezeichnungen in Spalte O.

a 53° 51′ N 1° 33′ O, Sole Pit.
b 53° 58′ N 2° 23′ O, Silverpit.
c 53° 59′ N 2° 31′ O, Silverpit.
d 54° 0′ N 2° 47′ O, Silverpit.
e 53° 58′ N 2° 56′ O, Silverpit.
f 54° 22′ N 2° 50′ O, Südrand des Doggers am Silverpit.

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
1	♂	23	58	95	15	40	13	30	43	73	54	II	23. IX. 09	d	1
2	♂	23	55	88	15	45	13	30	43	71	53	III	24. IX. 09	f	2
3	♂	23	54	83	14	48	13	30	43	74	54	II	„	f	3
4	♂	23	56	83	14	44	13	31	44	75	55	IV	„	f	4
5	♂	23	57	83	13	47	12	30	42	73	54	IV	„	f	5
6	♂	24	59	90	16	47	13	29	42	71	53	IV	„	f	6
7	♂	24	57	88	14	50	13	30	43	73	54	IV	„	f	7
8	♂	24	56	89	16	47	13	31	44	74	54	III	„	f	8
9	♂	24	59	94	15	45	13	29	42	72	53	III	„	f	9
10	♂	25	60	93	15	54	13	30	43	75	56	III	23. IX. 09	d	10
11	♂	25	58	92	17	50	13	30	43	78	58	III	24. IX. 09	f	11
12	♂	25	58	99	18	50	13	30	43	72	54	III	„	f	12
13	♂	25	59	88	15	48	13	30	43	76	55	IV	„	f	13
14	♂	26	62	94	15	50	13	30	43	74	56	IV	„	f	14
15	♂	26	62	100	15	53	12	29	41	71	53	IV	„	f	15
16	♂	27	60	98	19	54	13	30	43	75	53	IV	„	f	16
17	♂	27	63	105	18	54	13	30	43	73	54	IV	„	f	17
18	♂	27	62	103	18	53	13	30	43	73	53	IV	„	f	18
19	♂	27	64	97	17	52	13	29	42	75	53	III	„	f	19
20	♂	27	64	100	17	53	13	30	43	71	52	IV	„	f	20
21	♂	27	60	97	19	57	13	31	44	75	54	IV	„	f	21
22	♂	27	61	104	19	50	13	31	44	71	52	III	„	f	22
23	♂	28	60	107	16	57	13	30	43	78	56	III	23. IX. 09	e	23
24	♂	28	63	102	18	57	13	31	44	73	53	IV	24. IX. 09	f	24
25	♂	28	67	102	18	58	13	30	43	72	54	IV	„	f	25
26	♂	29	68	117	18	56	13	29	42	75	56	IV	23. IX. 09	d	26
27	♂	29	68	107	22	57	13	30	43	78	58	IV	24. IX. 09	f	27
28	♂	29	65	107	18	56	13	30	43	74	53	III	„	f	28
29	♂	29	66	109	18	53	13	30	43	76	58	IV	„	f	29
30	♂	29	67	110	21	57	13	29	42	69	51	IV	„	f	30
31	♂	30	69	117	21	54	13	31	44	73	54	IV	23. IX. 09	b	31
32	♂	30	71	117	21	61	13	30	43	78	56	IV	„	c	32

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
33	♂	31	70	118	21	67	12	31	43	73	56	IV	23. IX. 09	d	33
34	♂	31	71	124	20	56	13	30	43	74	55	IV	„	e	34
35	♂	31	70	124	20	62	13	29	42	74	56	IV	„	e	35
36	♂	31	73	114	22	60	13	30	43	71	53	IV	24. IX. 09	f	36
37	♂	32	70	125	22	61	13	30	43	69	51	IV	23. IX. 09	d	37
38	♂	33	71	124	20	63	13	29	42	71	54	IV	„	b	38
39	♂	37	83	142	23	72	13	30	43	71	53	V	„	e	39
40	♂	39	84	156	23	72	13	30	43	69	50	V	„	e	40
41	♂	39	85	148	23	73	13	30	43	69	51	VII	„	e	41
42	♀	21	54	74	14	38	13	30	43	72	54	IV	24. IX. 09	f	42
43	♀	21	51	77	14	43	13	30	43	70	55	III	„	f	43
44	♀	21	54	81	12	46	13	30	43	66	52	II	„	f	44
45	♀	22	54	86	14	43	13	30	43	76	56	III	„	f	45
46	♀	22	56	80	15	45	13	31	44	71	54	IV	„	f	46
47	♀	22	51	83	15	42	13	30	43	76	58	II	„	f	47
48	♀	23	57	87	15	46	13	31	44	70	53	III	„	f	48
49	♀	23	54	88	17	42	13	30	43	73	55	II	„	f	49
50	♀	24	57	86	16	44	13	30	43	73	55	III	„	f	50
51	♀	24	57	92	15	44	13	31	44	70	52	IV	„	f	51
52	♀	24	54	87	15	45	13	31	44	72	53	III	„	f	52
53	♀	24	56	85	14	43	13	30	43	76	57	III	„	f	53
54	♀	25	65	97	18	48	13	30	43	71	50	IV	23. IX. 09	b	54
55	♀	25	61	103	13	53	13	30	43	73	54	III	„	e	55
56	♀	25	57	91	17	47	13	29	42	69	51	II	24. IX. 09	f	56
57	♀	25	58	88	16	46	13	30	43	72	54	III	„	f	57
58	♀	25	62	101	16	50	13	29	42	76	54	III	„	f	58
59	♀	25	61	89	12	50	13	29	42	73	54	V	„	f	59
60	♀	25	57	89	19	48	13	30	43	74	55	III	„	f	60
61	♀	26	62	98	18	50	13	30	43	69	51	III	23. IX. 09	e	61
62	♀	26	64	98	15	51	13	29	42	71	53	III	„	e	62
63	♀	26	62	101	18	49	13	29	42	72	53	II	24. IX. 09	f	63
64	♀	26	61	101	13	50	13	30	43	75	53	III	„	f	64
65	♀	26	63	100	15	50	13	29	42	73	55	III	„	f	65
66	♀	26	60	93	17	50	13	30	43	76	53	III	„	f	66
67	♀	26	59	92	19	50	13	30	43	73	54	IV	„	f	67
68	♀	26	68	98	15	52	13	30	43	73	52	V	„	f	68
69	♀	26	61	88	19	52	13	30	43	68	49	III	„	f	69
70	♀	27	64	96	16	56	13	31	44	73	53	IV	23. IX. 09	e	70
71	♀	27	63	106	18	53	13	30	43	75	53	III	„	d	71
72	♀	27	63	104	17	51	12	31	43	71	53	III	„	d	72
73	♀	27	65	96	17	52	13	31	44	76	55	IV	„	e	73
74	♀	27	66	104	18	56	13	29	42	74	56	IV	„	e	74
75	♀	27	65	105	17	49	13	31	44	68	50	II	24. XI. 09	f	75
76	♀	27	65	98	19	52	13	30	43	69	50	III	„	f	76

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
77	♀	28	67	110	20	58	13	31	44	71	53	III	23. IX. 09	c	77
78	♀	28	64	106	19	54	13	31	44	73	54	IV	24. IX. 09	f	78
79	♀	28	70	104	19	54	13	30	43	71	53	V	„	f	79
80	♀	28	71	108	19	53	12	30	42	68	52	IV	„	f	80
81	♀	29	69	111	20	56	13	30	43	73	54	III	23. IX. 09	b	81
82	♀	29	67	113	22	55	13	31	44	73	55	IV	„	d	82
83	♀	29	67	113	18	58	13	31	44	71	53	III	„	d	83
84	♀	29	72	108	19	58	12	31	43	74	53	IV	24. IX. 09	f	84
85	♀	29	68	110	20	55	13	30	43	72	55	IV	„	f	85
86	♀	29	71	105	19	54	13	30	43	70	53	IV	„	f	86
87	♀	29	67	114	19	55	13	31	44	74	53	III	„	f	87
88	♀	29	69	110	19	58	12	31	43	72	55	III	„	f	88
89	♀	29	65	108	20	54	13	30	43	76	55	III	„	f	89
90	♀	29	66	109	17	57	13	29	42	73	54	III	„	f	90
91	♀	29	72	112	18	58	13	30	43	75	53	IV	„	f	91
92	♀	29	70	107	18	57	13	30	43	72	55	IV	„	f	92
93	♀	30	72	115	18	62	13	30	43	73	54	III	23. IX. 09	c	93
94	♀	30	72	115	17	56	13	30	43	72	51	III	„	c	94
95	♀	30	68	113	22	58	13	30	43	76	54	III	„	d	95
96	♀	30	71	117	18	59	13	30	43	69	51	III	24. IX. 09	f	96
97	♀	30	71	110	20	59	13	30	43	70	51	IV	„	f	97
98	♀	30	73	110	20	59	13	31	44	71	53	IV	„	f	98
99	♀	31	69	120	19	58	12	31	43	72	51	III	23. IX. 09	d	99
100	♀	31	72	116	19	64	13	29	42	69	54	III	„	e	100
101	♀	31	75	121	21	57	13	31	44	71	53	IV	24. IX. 09	f	101
102	♀	32	72	118	21	60	13	31	44	70	51	IV	„	f	102
103	♀	32	73	117	21	65	13	30	43	73	56	III	„	f	103
104	♀	33	76	120	23	60	13	30	43	75	55	IV	23. IX. 09	b	104
105	♀	33	75	126	23	66	12	31	43	73	55	IV	„	d	105
106	♀	33	75	130	22	65	12	31	43	72	56	IV	„	e	106
107	♀	33	77	125	25	62	13	30	43	71	52	IV	„	e	107
108	♀	33	78	132	26	60	13	30	43	75	57	III	„	e	108
109	♀	33	79	123	21	66	13	29	42	70	52	V	24. IX. 09	f	109
110	♀	34	82	131	22	67	13	30	43	75	53	IV	23. IX. 09	d	110
111	♀	34	86	132	24	66	13	30	43	74	53	V	24. IX. 09	f	111
112	♀	35	82	132	20	68	13	30	43	73	55	V	22. IX. 09	a	112
113	♀	35	79	131	24	62	13	30	43	70	54	III	23. IX. 09	e	113
114	♂	38	82	145	22	69	13	31	44	75	59	IV	22. IX. 09	a	114
115	♀	39	68	121	22	56	13	30	43	74	53	IV	23. IX. 09	e	115
116	♀	39	91	144	24	71	13	30	43	67	53	V	24. IX. 09	f	116
117	♀	41	94	156	26	75	13	32	45	79	58	V	22. IX. 09	a	117
118	♀	43	95	156	28	79	13	30	43	73	54	V	„	a	118
119	♀	45	98	171	31	91	13	30	43	71	54	VII	23. IX. 09	d	119
120	♀	56	127	209	36	98	13	30	43	71	54	XII	„	b	120
121	♀	59	145	228	41	109	12	31	43	72	54	XXVII	„	b	121

Tabelle VII. Schollen vom Austerngrund.

28 ♂ + 26 ♀ = 54 Schollen.

Messungen von Dr. Weigold, Altersbestimmungen von Dr. Keilhack und Dr. Heincke.

Gefangen in einem dreieckigen Gebiete zwischen 54° 45′ N 4° 40′ O — 54° 49′ N 5° 24′ O und 54° 37′ N 6° 43′ O.

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
1	♂	19	46	70	13	40	13	30	43	74	53	III	25. IX. 09	—	1
2	♂	19	43	70	11	37	13	31	44	75	56	II	26. IX. 09	—	2
3	♂	19	43	68	11	36	12	31	43	75	54	II	„	—	3
4	♂	19	43	66	12	38	13	30	43	71	51	III	„	—	4
5	♂	19	47	73	10	33	13	30	43	73	54	II	„	—	5
6	♂	20	49	71	11	39	13	30	43	73	52	III	25. IX. 09	—	6
7	♂	20	50	70	13	38	13	30	43	73	54	V	26. IX. 09	—	7
8	♂	21	51	79	13	46	13	30	43	72	51	III	25. IX. 09	—	8
9	♂	21	47	81	13	40	13	30	43	74	53	II	„	—	9
10	♂	21	47	78	11	45	13	30	43	76	51	III	„	—	10
11	♂	21	51	80	12	45	13	30	43	69	52	III	„	—	11
12	♂	21	51	74	15	45	13	29	42	76	55	III	26. IX. 09	—	12
13	♂	21	52	77	13	40	13	31	44	74	53	III	„	—	13
14	♂	21	55	80	11	45	12	30	42	73	54	IV	„	—	14
15	♂	21	50	70	14	42	13	30	43	73	54	IV	„	—	15
16	♂	22	54	80	15	41	13	30	43	74	53	IV	25. IX. 09	—	16
17	♂	22	52	82	13	45	13	31	44	70	51	III	„	—	17
18	♂	22	50	82	16	33	13	30	43	73	52	III	„	—	18
19	♂	22	52	77	14	44	13	30	43	75	52	III	„	—	19
20	♂	23	56	84	16	44	13	31	44	69	54	II	„	—	20
21	♂	23	51	81	13	44	13	31	44	74	53	III	„	—	21
22	♂	25	55	91	17	48	13	31	44	73	55	IV	„	—	22
23	♂	25	62	94	15	50	13	30	43	71	52	IV	„	—	23
24	♂	25	58	88	14	49	13	30	43	76	55	IV	„	—	24
25	♂	25	59	91	16	47	12	31	43	76	55	IV	„	—	25
26	♂	26	61	93	18	51	13	29	42	78	54	IV	„	—	26
27	♂	27	58	95	17	52	12	30	42	75	53	IV	„	—	27
28	♂	28	64	108	20	55	13	31	44	71	52	IV	26. IX. 09	—	28
29	♀	17	42	64	9	35	13	29	42	73	51	III	„	—	29
30	♀	17	42	65	10	33	13	30	43	72	51	IV	„	—	30
31	♀	18	46	69	10	35	13	29	42	75	56	II	„	—	31
32	♀	19	46	68	12	37	13	31	44	78	56	II	„	—	32
33	♀	19	49	68	12	37	13	30	43	75	56	III	„	—	33
34	♀	19	44	68	9	36	13	30	43	73	54	II	„	—	34
35	♀	20	50	76	11	40	12	30	42	70	53	IV	25. IX. 09	—	35
36	♀	21	51	76	11	42	13	31	44	74	53	III	„	—	36
37	♀	21	50	73	12	44	13	30	43	75	54	III	26. IX. 09	—	37
38	♀	21	52	75	13	41	13	30	43	69	50	III	„	—	38

Nr	s	L	Kl	Kh	Sst	S	Wirbel			Flossenstrahlen		A	D	O	Nr
		cm	mm	mm	mm	mm	Bw	Sw	Ws	Ds	An				
39	.	22	53	79	15	42	13	31	44	70	52	III	25. IX. 09	—	39
40	.	22	54	80	14	41	13	30	43	74	56	II	26. IX. 09	—	40
41	.	23	54	84	14	45	13	30	43	72	54	—	25. IX. 09	—	41
42	.	24	58	85	13	44	12	30	42	72	52	II	26. IX. 09	—	42
43	.	25	56	90	15	48	13	30	43	75	53	III	25. IX. 09	—	43
44	.	25	61	95	16	48	13	30	43	72	51	III	„	—	44
45	.	25	64	96	15	50	13	31	44	72	54	III	26. IX. 09	—	45
46	.	26	66	97	14	51	13	31	44	70	52	IV	25. IX. 09	—	46
47	.	26	68	107	14	55	12	29	41	70	53	IV	„	—	47
48	.	26	60	96	12	52	13	30	43	69	52	III	„	—	48
49	.	30	69	118	20	54	13	30	43	75	55	III	„	—	49
50	.	46	104	185	25	86	13	30	43	69	50	VI	„	—	50
51	.	47	107	181	26	86	12	31	43	79	58	VIII	„	—	51
52	.	51	123	204	31	95	13	31	44	77	55	X	„	—	52
53	.	60	134	235	36	104	13	30	43	74	54	XIII	„	—	53
54	.	60	137	230	36	120	13	30	43	69	50	XIV	„	—	54

Tabelle VIII. Schollen von der Doggerbank. (II. Teil.)

Tabelle VIII a—f zusammen 90 Schollen.

Nach holländischen Untersuchungen, die Herr Dr. Redeke-Helder zur Verfügung stellte.

Fangdaten und Fangorte.

Tabelle	VIII a	25	Schollen:	24. Juli 1906,	Holländische Station	50.
„	VIII b	6	„	4. Juli 1906,	„ „	68.
„	VIII c	11	„	5. Juli 1909,	„ „	71.
„	VIII d	15	„	23. August 1909,	„ „	91.
„	VIII e	18	„	24. August 1909,	„ „	93.
„	VIII f	15	„	13. Juli 1910,	„ „	72.

Erklärung der gebrauchten Abkürzungen.

Aet = Alter nach den Otolithen.
am = Größte Höhe des Körpers (ohne, resp. mit Flossen).
an = Zahl der Strahlen in der Afterflosse.
ared = Höhe des flossenfreien Schwanzstiels in mm (vorne, resp. hinten).
br = Zahl der Reusenfortsätze des vorderen Kiemenbogens auf der Augenseite.
c = Zahl der Strahlen in der Schwanzflosse.
Cd = Länge der Schwanzflosse in mm.
d = Zahl der Strahlen in der Rückenflosse.
lcpl = Seitliche Kopflänge in mm.
lcr = Obere Länge des Schädels in mm.
lred = Länge des flossenfreien Schwanzstiels in mm.
S = Geschlecht.
T = Totallänge des Körpers in mm.
Vert = Gesamtzahl der Wirbel (mit, resp. ohne den Urostyl).

Tabelle VIII a.

Lfde Nr	T mm	S	Aet	am ohne Fl	am mit Fl	lred	arcd vorne	arcd hinten	lcpl	d	an	br	Vert	Lfde Nr
1	500	♀	X	221	332	36	45	54	127	76	57	12	43	1
2	510	♀	VIII	212	310	35	37	46	113	74	53	9	43	2
3	500	♀	VIII	210	305	31	40	45	115	74	56	10	43	3
4	495	♀	XII	190	285	34	40	50	115	73	55	10	41	4
5	440	♀	IX	173	265	26	34	44	102	73	51	11	43	5
6	437	♀	VIII	174	265	25	31	37	105	70	53	10	44	6
7	416	♂	IV	156	229	28	31	37	90	76	56	10	44	7
8	400	♂	V	147	210	34	32	39	86	72	54	9	43	8
9	396	♀	VII	153	235	27	30	37	95	65	52	11	43	9
10	395	♀	V	147	220	29	29	37	90	77	59	12	44	10
11	392	♀	V	155	230	30	33	37	85	70	54	10	42	11
12	390	♂	V	141	218	28	29	37	81	69	53	11	44	12
13	388	♂	VI	151	227	26	30	37	85	66	49	11	42	13
14	380	♂	V	146	223	30	27	35	85	74	57	12	44	14
15	375	♀	V	144	212	30	24	34	85	72	53	8	44	15
16	368	♀	IV	143	210	28	26	34	87	74	53	10	43	16
17	360	♀	V	137	221	26	25	34	77	73	53	10	43	17
18	354	♂	VI	135	198	27	28	33	72	70	53	10	43	18
19	350	♀	V	140	207	24	25	30	76	69	50	9	43	19
20	341	♂	IV	134	206	23	27	32	79	75	56	12	42	20
21	340	♂	V	133	201	25	27	32	76	72	53	11	44	21
22	310	♀	IV	118	165	21	24	29	70	70	53	10	43	22
23	305	♀	IV	112	165	17	23	29	72	75	56	10	44	23
24	300	♂	IV	125	171	20	24	27	66	71	54	10	43	24
25	245	♂	IV	94	149	18	20	22	57	69	53	10	43	25
M	390,7	15♀10♂		151,6	226,4	27,1	29,6	36,3	87,6	72,0	53,8	10,3	43,1	M

Tabelle VIII b.

Lfde Nr	T mm	S	Aet	am mm	lcpl mm	d	an	br	Vert	Lfde Nr
1	563	♀	VIII	218	125	73	53	11	42	1
2	446	♀	V	176	99	73	51	10	42	2
3	406	♂	VI	151	93	70	53	10	42	3
4	405	♀	V	150	85	73	56	10	43	4
5	360	♀	IV	143	80	70	53	9	44	5
6	355	♀	V	141	79	68	53	11	43	6
M	423			163,17	93,50	71,17	53,17	10,17	42,67	M

Tabelle VIII c.

Lfde Nr	T mm	S	Act	am mm	lepl mm	d	an	br	Vert	Lfde Nr
1	675	♀	XII	277	152	70	54	10	43	1
2	650	♀	XII	260	140	72	53	9	43	2
3	460	♀	V	189	100	71	57	10	43	3
4	455	♀	V	178	101	68	53	9	44	4
5	398	♂	V	158	81	70	50	11	42	5
6	380	♀	V	152	84	69	51	12	43	6
7	375	♀	IV	143	80	72	54	11	43	7
8	360	♀	IV	140	83	76	55	9	42	8
9	345	♀	IV	138	75	68	50	9	42	9
10	345	♀	IV	130	76	68	52	10	42	10
11	340	♀	IV	130	76	72	54	10	42	11
M	435			172,$_{27}$	95,$_{27}$	70,$_{55}$	53,$_{0}$	10,$_{0}$	42,$_{61}$	M

Tabelle VIII d.

Lfde Nr	T mm	S	Act	am mm	lepl mm	d	an	br	Vert	Lfde Nr
1	476	♀	VI	190	106	68	50	10	42	1
2	464	♀	V	179	100	76	56	9	43	2
3	456	♀	IX	186	97	80	57	10	43	3
4	385	♀	IV	154	85	76	53	10	42	4
5	382	♂	IV	157	84	74	56	11	42	5
6	370	♂	IV	147	78	74	56	12	43	6
7	369	♂	V	151	78	73	56	10	42	7
8	358	♂	IV	150	76	76	55	11	42	8
9	350	♀	IV	145	78	75	43	10	43	9
10	350	♂	IV	142	74	71	54	10	42	10
11	329	♀	III	130	71	70	52	11	42	11
12	316	♂	IV	137	68	67	49	12	41	12
13	301	♂	III	129	64	69	54	9	42	13
14	290	♂	IV	121	61	72	53	12	41	14
15	250	♂	IV	144	75	72	53	10	42	15
M	363			150,$_{8}$	79,$_{70}$	72,$_{87}$	53,$_{13}$	10,$_{17}$	42,$_{13}$	M

Tabelle VIII e.

Lfde Nr	T mm	S	Aet	am mm	lcpl mm	d	an	br	Vert	Lfde Nr
1	475	♀	V	200	106	71	52	9	42	1
2	453	♀	V	185	96	73	53	10	42	2
3	440	♂	V	172	93	73	55	9	43	3
4	430	♀	V	168	91	76	55	11	42	4
5	425	♀	V	177	90	69	52	9	42	5
6	415	♀	IV	162	87	75	51	9	43	6
7	415	♀	IV	166	88	69	55	10	42	7
8	410	♂	V	166	85	70	53	10	42	8
9	410	♀	V	164	90	73	54	10	42	9
10	407	♀	V	162	92	69	53	10	42	10
11	400	♀	IV	159	86	74	54	10	42	11
12	395	♂	IV	156	83	72	54	9	41	12
13	394	♂	IV	163	83	71	54	10	42	13
14	393	♀	IV	161	83	69	50	10	41	14
15	384	♀	IV	158	86	72	56	9	41	15
16	383	♀	V	170	84	68	51	9	42	16
17	382	♀	IV	161	82	72	54	10	42	17
18	379	♂	V	148	73	73	52	10	42	18
M	411			166,56	87,67	71,61	53,22	9,67	41,94	M

Tabelle VIII f.

Lfde Nr	T mm	am mm	lcpl mm	lred mm	d	an	br	Vert	Lfde Nr
1	370	145	84	24	69	55	12	42	1
2	351	134	70	28	69	52	9	42	2
3	350	145	72	27	71	54	10	43	3
4	336	127	82	24	74	52	9	43	4
5	336	128	75	26	73	54	9	42	5
6	330	136	77	20	70	53	10	43	6
7	328	132	76	25	70	52	10	43	7
8	325	134	75	25	74	53	9	42	8
9	320	132	70	23	72	55	10	43	9
10	310	125	76	20	71	52	9	42	10
11	310	116	62	27	71	50	8	42	11
12	309	120	64	24	74	54	9	42	12
13	289	111	65	21	67	47	10	41	13
14	288	97	60	23	78	55	10	43	14
15	286	112	62	26	68	52	8	43	15
M	323	126,27	71,33	24,20	71,4	52,67	9,47	42,40	M

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen

herausgegeben

von der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel

und der

Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Im Auftrage des

Königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und des Königl. Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten.

Neue Folge. Zehnter Band.

Abteilung Helgoland.

Heft 1.

Ausgegeben am 15. Dezember 1910.

Mit 13 Tafeln und 5 Abbildungen im Text.

Kiel und **Leipzig.**
Verlag von Lipsius & Tischer.
1910.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.

Neue Folge. X. Band. Abteilung Helgoland. Heft 1.

Inhalt.

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung. Seite

16. Hydrographische Beobachtungen bei Helgoland in den Jahren 1893—1908. Von A. C. Reichard. Mit 8 Tafeln (I—VIII) und 5 Abbildungen im Text 1

17. Die deutschen Versuche mit gezeichneten Schollen. III. Bericht. — Von A. C. Reichard. Mit 5 Tafeln (IX—XIII) 43

Verlag von LIPSIUS & TISCHER in Kiel und Leipzig.

Ergebnisse der in dem Atlantischen Ozean von Juli bis Novbr. 1889 ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung

auf Grund von gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von **Victor Hensen**, Professor der Physiologie in **Kiel**.

Bd. I. A. Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel, nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen. Mk. 30.—.
B. Methodik der Untersuchungen v. Prof. Dr. V. Hensen. Mk. 24.—.
C. Geophysikalische Beobachtungen von Prof. Dr. O. Krümmel. Mk. 10.—.

Bd. II. D. Fische von Prof. Dr. G. Pfeffer.
E. a. A. Thaliaceen von M. Traustedt. Mk. 2.—.
B. Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein Mk. 7.50.
C. Verteilung der Doliolen von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 8.60.
b. Pyrosomen von Prof. Dr. O. Seeliger. Mk. 12.—.
c. Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann. Mk. 30.—.
F. a. Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer im Druck.
b. Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz. Mk. 6.—.
c. Heteropoden von demselben im Druck.
d. Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth. Mk. 33.50.
e. Acephalen von demselben. Mk. 6.—.
f. Brachiopoden von demselben. Mk. 2.—.
G. a. α. Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl. β. Halacarinen v. Prof. Dr. H. Lohmann. } Mk. 16.—.
b. Decapoden u. Schizopoden v. Prof. Dr. A. Ortmann. Mk. 14.—.
c. Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden von Dr. H. J. Hansen. Mk. 14.—.
d. Cladoceren und Cirripedien von demselben. Mk. 7.50.
e. Amphipoden, I. Teil, von Prof. Dr. J. Vosseler. Mk. 22.20.
f. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
g. Ostracoden von Dr. V. Vávra. Mk. 12.—.
H. a. Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka-Czernowitz. Mk. 12.—.
b. Alciopiden u. Tomopteriden v. Prof. Dr. C. Apstein. Mk. 16.—.
c. Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Dr. J. Reibisch. Mk. 10.—.
d. Polychaeten- u. Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker. Mk. 7.50.
e. Sagitten von Dr. Rud. Ritter-Zahóny.
f. Polycladen von Dr. Marianne Plehn. Mk. 2.—.
g. Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig. Mk. 6.—.
J. Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen. Mk. 16.60.
K. a. Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun. Mk. 5.—.
b. Siphonophoren von demselben. Mk. 16.—.
c. Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas. Mk. 14.—.
d. Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen. Mk. 8.—.
e. Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden. Mk. 32.—.

Bd. III. L. a. Tintinnodeen (Atlas und Tafelerklärungen dazu) von Prof. Dr. K. Brandt. Mk. 60.—
Systematischer Teil von demselben. Mk. 50.—.
b. Holotriche und peritriche Infusorien, Acineten von Prof. Dr. Rhumbler.
c. Foraminiferen von demselben (im Druck).
d. Thalassicollen, koloniebildende Radiolarien von Prof. Dr. K. Brandt.
e. Spumellarien von Dr. F. Dreyer.
f. α. Acanthometriden von Dr. A. Popofsky. Mk. 24.—.
β. Acanthophractiden von demselben. Mk. 26.—.
g. Monopylarien von Dr. F. Dreyer.
h. 1 u. ff. Tripyleen v. Prof. Dr. A. Borgert unter Mitwirkung von Dr. F. Immermann u. Dr. W. Schmidt.
1. Aulacanthiden von Dr. F. Immermann. Mk. 14.—.
2. Tuscaroriden von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 3.—.
3. Atlanticelliden von demselben. Mk. 3.—.
4. Medusettiden von demselben. Mk. 8.—.
5. Conchariden von demselben. Mk. 11.—.
6. Castanelliden von Dr. Wilh. J. Schmidt. Mk. 20.—.
7. Phaeodinien, Cacmentelliden und Cannorrhaphiden von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 12.50.
8. Circoporiden von demselben. Mk. 18.—.
9. Cannosphaeriden von demselben. Mk. 10.50.
10. Porospathiden und Cadiiden von demselben. Mk. 12.—.
11. Challengeriden von demselben.
i. Neue Protozoen-Abteilungen von Prof. Dr. A. Borgert.

Bd. IV. M. a. A. Peridineen, allgemeiner Teil von Prof. Dr. F. Schütt. Mk. 38.—.
B. Spezieller Teil von Dr. E. Jörgensen.
b. Dictyocheen von Prof. Dr. A. Borgert.
c. Pyrocysteen von Prof. Dr. C. Apstein. Mk. 8.—.
d. Bacillariaceen von Dr. B. Schröder.
e. Halosphaeren von Prof. Dr. F. Schütt.
f. Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille. Mk. 10.—.
g. Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer. Mk. 6.—.
N. Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann. Mk. 11.20.

Bd. V. O. Uebersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen, redigiert von Prof. Dr. V. Hensen.
P. Ozeanographie des Atlantischen Ozeans unter Berücksichtigung obiger Resultate von Prof. Dr. O. Krümmel unter Mitwirkung von Prof. Dr. V. Hensen.

Die unterstrichenen Teile sind bis jetzt (Dezember 1910) erschienen.

Eine neue Berechnung der mittleren Tiefen der Ozeane

nebst einer vergleichenden Kritik der verschiedenen Rechnungsmethoden.

Von **Dr. Karl Karstens**.

32 Seiten gr. 8° und 27 Tabellen. Preis **Mk. 2.—**.

Von der philosophischen Fakultät der Christian-Albrecht-Universität in Kiel mit dem neuschassischen Preise gekrönt.

Ueber den Bau der Korallenriffe und die Plankton-Verteilung an den Samoanischen Küsten

nebst vergleichenden Bemerkungen und einem Anhang:

Ueber den Palolowurm von Dr. A. Collin.

Von **Dr. Augustin Krämer**, Marinestabsarzt.

IX, 174 Seiten gr. 8°. Mit 34 Abbildungen und Karten. Preis **Mk. 6.—**.

Analytische Plankton-Studien.

Ziele, Methoden und Anfangsresultate der quantitativ-analytischen Planktonforschung von **Dr. Franz Schütt**, Prof. in Greifswald.

VIII, 118 S. gr. 8° mit 16 Tabellen, 1 farb. Karte u. Abbild. im Text. Preis **Mk. 3.—**.

Das Süsswasser-Plankton.

Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung

von **Prof. Dr. Carl Apstein-Kiel.**

Mit 113 Abb. und vielen Tabellen. IV, 201 S. gr. 8°. Preis **Mk. 7.20.**

Tierleben der Hochsee.

Reisebegleiter für Seefahrer von **Prof. Dr. Carl Apstein-Kiel.**

115 Seiten mit 174 Abb. elegant gebunden **Mk. 1.80.**

Biologische Studien über die Fauna der Kieler Föhrde

(158 Reusenversuche)

von **Dr. Emil Buerkel**, weiland Kaiserl. Marineassistenzarzt d. R.

55 S. Lexikon-8°. Mit 1 farb. Karte, 3 Tafeln und 7 Tabellen.

Preis **Mk. 5.—**, gebd **Mk. 6.—**.

Die Plankton-Expedition und Haeckels Darwinismus.

Ueber einige Aufgaben und Ziele der beschreibenden Naturwissenschaften von **Prof. Dr. V. Hensen.**

87 Seiten mit 2 Tafeln gr. 8°. Preis **Mk. 3.—**.

Im Verlage von LIPSIUS & TISCHER in Kiel und Leipzig

sind ferner erschienen:

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.

Herausgegeben von der **Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel** und der **Biologischen Anstalt auf Helgoland.**

Neue Folge. Gr. 4°.

	Mk.
Band I, Heft 1, 1894, VI, 404 Seiten mit 7 Tafeln und 41 Figuren im Text	30,—
do. Heft 2, 1896, XIII, III., 191 S. mit 71 Abbildg. im Text, 8 Tabellen, 4 Tafeln und 1 Karte	20,—
Band II, Heft 1, Abteilung 1, 1896, 324 Seiten mit 6 Tafeln und 4 Figuren im Text	25,—
do Heft 1, Abteilung 2, 1897, III, 255 Seiten mit 19 Tafeln und 32 Figuren im Text	35,—
do Heft 2, 1897, 101 S. mit 10 Tafeln u. 4 Fig. im Text	16,—
Band III, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1899, 125 Seiten mit 8 Tafeln und 46 Figuren im Text	20.—
do. Abteilung Helgoland, Heft 2, 1900, III, 280 S. mit 6 Tafeln, 20 Fig. im Text u. zahlreichen Tabellen	30,—
do. Abteilung Kiel, 1898, III, 157 Seiten mit 3 Tafeln und 12 Figuren im Text	16,—
Band IV, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1900, 140 Seiten mit 2 Tafeln und 11 Figuren im Text	15,—
do. Abteilung Helgoland, Heft 2, 1900, III, 123 Seiten mit 8 Tafeln, 1 Karte und 4 Figuren im Text	20,—
do. Abteilung Kiel, 1899, III, 253 Seiten mit 1 Tafel und 226 Figuren im Text	20,—
Band V, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1902, 56 Seiten mit 3 Tafeln und 11 Figuren im Text	6,—
do. Abt. Helgoland, Heft 2, 1904, 59 S. m. 8. Fig. im Text	5,—
do. Abteilung Kiel, Heft 1, 1900, 96 Seiten mit 1 Tafel, 1 Karte und 183 Figuren im Text	8,—
do. Abteilung Kiel, Heft 2, 1901, III, 170 Seiten mit 1 Tafel, 1 Karte und 96 Figuren im Text	16,—
Band VI, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1904, 126 Seiten mit 2 Tafeln und 17 Abbildungen im Text	10,—
Band VI, Abteilung Helgoland, Heft 2, 1904, 72 Seiten mit 14 Tafeln und 1 Abbildung im Text	15,—
do. Abteilung Kiel, 1902, 234 Seiten mit 6 Tafeln und 14 Figuren im Text	20,—
Band VII, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1905, 78 Seiten mit 3 Tafeln und 5 Abbildungen im Text	8,—
do. Abteilung Helgoland, Heft 2, 1906, 138 Seiten mit 4 Karten und 11 Abbildungen im Text	10,—
do. Abt. Kiel, 1901, III, 145 S. mit 7 Tafeln u. 1 Figur	14,—
Band VIII, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1906, 127 Seiten mit 3 Tafeln und 54 Abbildungen im Text	10,—
do. Abtg. Helgoland, Heft 2, 1908, 142 Seiten mit 5 Tafeln, 6 Karten, 31 Tabellen u. 33 Figuren im Text	20.—
do. Abteilung Kiel, Ergänzungsheft 1903, IV, 157 Seiten mit 257 Abbildungen im Text	15,—
do. Abteilung Kiel, 1905, 287 Seiten mit 5 Tafeln, 4 Karten, 15 graph. Darstellungen, 31 Tabellen und 286 Figuren und Karten im Text	30,—
Band IX, Abt. Helgoland, Heft 1, 1909, 141 Seiten mit 18 Tafeln und 18 Figuren im Text	25,—
do. Abt. Helgoland, Heft 2, 1910, 92 S. mit 1 Tafel, 7 Karten und 13 Abbild. im Text	15,—
do. Abtg. Kiel, 1906, 307 S. mit 10 Taf., 13 Tabellen, 5 Kart., 14 graph. Darstellung. u. 12 Fig. im Text	26,—
Band X, Abteilung Kiel, 1908, 370 Seiten mit 17 Tafeln, 8 Tabellen und 51 Figuren im Text	40,—
do. Abt. Kiel, Ergänzungsheft, 1909, II., 79 Seiten mit 143 Abbildungen im Text	10,—
Band XI, Abtg. Kiel, 1910, 365 Seiten mit 4 Tafeln, 3 Karten, 5 Tabellen und 39 Abbildungen im Text	30,—

Jahresbericht der Kommission

zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

I. Jahrgang. 1871. (XI, 178 Seiten.) Folio. Mit 1 Seekarte und 1 Tafel Abbildungen. 1873. Mk. 15,—.

II. und III. Jahrgang. 1872 u. 1873. (VII, 380 S.) Folio. Mit 1 Seek., 16 Kpft. u. 9 Kart. z. Fischereistatist. 1875. Mk. 40,—

Sonderausgaben:

Zur Physik des Meeres. Von Dr. H. A. Meyer. Mk. 6,—

Ueber die Luft des Meerwassers. Von Prof. Dr. O. Jacobsen. Mk. 2,—.

Botanische Ergebnisse. Von Dr. P. Magnus. Mk. 4,—

Zoologische Ergebnisse. Mk. 20,—.

Befischung d. deutsch. Küsten. Von Prof. Dr. V. Hensen. Mk. 10

Physikalische Beobachtungen. Von Dr. G. Karsten. Mk. 2,—

Die Diatomaceen. Von Ad. Schmidt. 1. Folge. Mk. 4,—

IV., V. und VI. Jahrgang. 1874–1876. (IV, 294 u. 24 S.) Folio. Mit 10 Taf. u. 1 graph. Darstellung. 1878. Mk. 36,—

Ferner die Fortsetzung unter dem Titel:

Bericht

der Kommision zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel.

Vierter Bericht für die Jahre 1877 bis 1881. (IX, 315, 70 S.) Folio. Mit 15 lithogr. Taf., 1 Lichtdr., 3 Kart. 4 graph. Darstellungen u. zahlreich. Holzschnitten. 3 Abtlg. 1884. Mk. 49,—.

I. Abtlg. 1882. (IX, 184 S.) Mit 14 Taf. Mk. 25.—.

II. Abtlg. 1883. (130 S.) Mit 1 Taf., 1 Lichtdruck, 1 Karte und zahlr. Holzschn. Mk. 12,—.

III. Abtlg. 1884. (70 S.) Mit 2 Karten und 4 graph. Darstellungen. Mk. 12.—.

Fünfter Bericht für die Jahre 1882 bis 1886. (XI, 108, XXV und 49 S.) Folio. Mit 8 Kupfertafeln. 1887. Mk 25,—.

Sechster Bericht für die Jahre 1887 bis 1891. (XI, 256 S.) Folio. Mit 14 Holzschn., 1 Taf., 1 Vegetationsk., 1 Karte 1 Tabelle und 1 Photolithogr. 3 Hefte. Mk. 27,—.

I. Heft. 1889. (XI, 102 S.) Mit 8 Holzschn. und 1 Vegetationskarte. Mk. 12.—.

II. Heft 1890. (46 S.) Mit 1 Taf. u. 1 Tab. Mk. 5,—.

III. Heft 1893. (108 S.) Mit 6 Holzschn., 1 Karte und 1 Photolithogr. Mk. 10.

Die Fische der Ostsee. Von K. Möbius u. Fr. Heincke. (Separatabdr. a. d. VI. Bericht der Kommission z. wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere.) 1883. (208 S.) gr. 8°. Mit 1 Verbreitungsk. u. Abbildung. aller beschrieb. Arten. Mk. 5,—.

Biologische Beobachtungen bei der künstlichen Aufzucht des Herings der westlichen Ostsee. Von Dr. H. A. Meyer. Im Anschluss an die Abhandlung VII im IV.–VI. Jahresberichte der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. 1878. (20 S.) gr. 8°. Mk. 1,—

Atlas deutscher Meeresalgen von Prof. Dr. J. Reinke.

I. Heft. 1889, (IV, 34 S.) Folio. Mit 25 Taf. Mk. 30,—.

II. Heft. Lief. I. u. II. 1891. (20 S.) Folio. Mit 10 Taf. Mk. 12.

II. Heft. Lief. III—V. 1892. (IV, 16 S.) Folio. Mit 15 Tafeln. Mk. 18.—.

Gemeinfass. Mitteilungen a. d. Untersuchungen der Kommission z. wissenschaft. Untersuchung d. deutsch. Meere. Herausgegeben im Auftrage des Königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen u. Forsten. 1880. (56 S.) gr. 8°. Mit 1 lithograph. Tafel u. vielen Abbildung. im Text. Mk. 1,50.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutsch. Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee u. Nordsee und die Fischerei. 1873–1881. In je 12 Heften. qu. Folio, pr. Jahrg. Mk. 12,—. Jahrg. 1882—1893. In je 4 Abteilg. à 50—60 S. qu. Folio, pr. Abtlg. Mk. 3, — pr. Jahrg. Mk. 12,—.

Druck von Ad. Littmann, Hofl., Oldenburg.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen

herausgegeben

von der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel

und der

Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Im Auftrage des

Königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und des Königl. Ministeriums der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten.

Neue Folge. Zehnter Band.

Abteilung Helgoland.

Heft 2.

Ausgegeben am 1. April 1913.

Mit 2 Tafeln und 8 Abbildungen im Text.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1913.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.

Neue Folge. X. Band. Abteilung Helgoland. Heft 2.

Inhalt.

Seite

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung:

18. Die deutschen Versuche mit gezeichneten Dorschen *(Gadus morrhua)*. I. Bericht. Von Hugo Weigold. Mit 3 Abbildungen im Text . . 117

Untersuchungen an Nordsee-Protisten. Von Wilh. W. O. Mielck.

I. Ueber *Phaeocolla pygmaea* Borgert. Mit 2 Tafeln (XIV und XV) . . 141

Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für die internationale Meeresforschung:

19. Rassen-Untersuchungen an Nordsee-Schollen. Von Ludwig Keilhack. Mit 5 Abbildungen im Text und 8 Tabellen im Anhang (Seite I—XL) 169

Verlag von LIPSIUS & TISCHER in Kiel und Leipzig.

Ergebnisse der in dem Atlantischen Ozean von Juli bis Novbr. 1889 ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung

auf Grund von gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von **Victor Hensen,** Professor der Physiologie in **Kiel.**

Bd. I. A. Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel, nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen. Mk. 30.—.
B. Methodik der Untersuchungen v. Prof. Dr. V. Hensen. Mk. 24.—.
C. Geophysikalische Beobachtungen von Prof. Dr. O. Krümmel. Mk. 10.—.

Bd. II. D. Fische von Prof. Dr. G. Pfeffer.
E. a. A. Thaliaceen von M. Traustedt. Mk. 2.—.
B. Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein. Mk. 7.50.
C. Verteilung der Doliolen von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 8.60.
b. Pyrosomen von Prof. Dr. O. Seeliger. Mk. 12.
c. Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann. Mk. 30.—.
F. a. Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer. Mk. 200.—.
b. Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz. Mk. 6.—.
c. Heteropoden von demselben. Mk. 3.—.
d. Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth. Mk. 33.50.
e. Acephalen von demselben. Mk. 6.—.
f. Brachiopoden von demselben. Mk. 2.—.
G. a. α. Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl. β. Halacarinen v. Prof. Dr. H. Lohmann. } Mk. 16.—.
b. Decapoden u. Schizopoden v. Prof. Dr. A. Ortmann. Mk. 14.—.
c. Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden von Dr. H. J. Hansen. Mk. 14.—.
d. Cladoceren und Cirripedien von demselben. Mk. 7.50.
e. Amphipoden, I. Teil, von Prof. Dr. J. Vosseler. Mk. 22.20.
f. 1. u. ff. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl und Maria Dahl.
1. Die Ceorycaeinen von Maria Dahl.
g. Ostracoden von Dr. V. Vávra. Mk. 12.—.
H. a. Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka-Czernowitz. Mk. 12.—.
b. Alciopiden u. Tomopteriden v. Prof. Dr. C. Apstein. Mk. 16.—.
c. Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Dr. J. Reibisch. Mk. 10.—.
d. Polychaeten- u. Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker. Mk. 7.50.
e. Chaetognathen von Dr. Rud. Ritter-Zahóny. Mk. 5.—.
f. Polycladen von Dr. Marianne Plehn. Mk. 2.—.
g. Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig. Mk. 6.—.
J. Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen. Mk. 16.60.
K. a. Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun. Mk. 5.—.
b. Siphonophoren von demselben. Mk. 16.
c. Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas. Mk. 14.—.
d. Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen. Mk. 8.—.
e. Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden. Mk. 32.—.

Bd. III. L. a. Tintinnodeen (Atlas und Tafelerklärungen dazu) von Prof. Dr. K. Brandt. Mk. 60.—
Systematischer Teil von demselben. Mk. 50.
b. Holotriche und peritriche Infusorien, Acineten von Prof. Dr. Rhumbler.
c. Foraminiferen, I. Teil. Mk. 200.—.
d. Thalassicollen, koloniebildende Radiolarien von Prof. Dr. K. Brandt.
e. Spumellarien von Dr. F. Dreyer.
f. α. Acanthometriden von Dr. A. Popofsky. Mk. 24.—.
β. Acanthophractiden von demselben. Mk. 26.—.
g. Monopylarien von Dr. F. Dreyer.
h. 1 u. ff. Tripyleen v. Prof. Dr. A. Borgert unter Mitwirkung von Dr. F. Immermann u. Dr. W. Schmidt.
1. Aulacanthiden von Dr. F. Immermann. Mk. 14.—.
2. Tuscaroriden von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 3.—.
3. Atlanticelliden von demselben. Mk. 3.—.
4. Medusettiden von demselben. Mk. 8.—.
5. Conchariden von demselben. Mk. 11.—.
6. Castanelliden von Dr. Wilh. J. Schmidt. Mk. 20.—.
7. Phaeodiniden, Caementelliden und Cannorrhaphiden von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 12.8.
8. Circoporiden von demselben. Mk. 18.—.
9. Cannosphaeriden von demselben. Mk. 10.50.
10. Porospathiden und Cadiiden von demselben. Mk. 12.—.
11. Challengeriden von demselben. Mk. 36.—.

Bd. IV. M. a. A. Peridineen, allgemeiner Teil von Prof. Dr. F. Schütt. Mk. 38.—.
B. Spezieller Teil von Dr. E. Jörgensen.
b. Dictyocheen von Prof. Dr. A. Borgert.
c. Pyrocysteen von Prof. Dr. C. Apstein. Mk. 8.—.
d. e. Bacillariaceen von Prof. Dr. H. H. Gran.
f. Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille. Mk. 10.—.
g. Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer. Mk. 6.—.
N. Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann. Mk. 11.20.

Bd. V. O. Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner. Uebersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen. Mk. 90.—.

Die unterstrichenen Teile sind bis jetzt (April 1913) erschienen.

Eine neue Berechnung der mittleren Tiefen der Ozeane

nebst einer vergleichenden Kritik der verschiedenen Rechnungsmethoden.

Von **Dr. Karl Karstens.**

32 Seiten gr. 8° und 27 Tabellen. Preis **Mk. 2.—.**

Von der philosophischen Fakultät der Christian-Albrecht-Universität in Kiel mit dem neuschassischen Preise gekrönt.

Ueber den Bau der Korallenriffe und die Plankton-Verteilung an den Samoanischen Küsten

nebst vergleichenden Bemerkungen und einem Anhang:

Ueber den Palolowurm von Dr. A. Collin.

Von **Dr. Augustin Krämer,** Marinestabsarzt.

IX, 174 Seiten gr. 8°. Mit 34 Abbildungen und Karten. Preis **Mk. 6.—.**

Analytische Plankton-Studien.

Ziele, Methoden und Anfangsresultate der quantitativ-analytischen Planktonforschung von **Dr. Franz Schütt,** Prof. in Greifswald.

VIII, 118 S. gr. 8° mit 16 Tabellen, 1 farb. Karte u. Abbild. im Text. Preis **Mk. 3.—.**

Das Süsswasser-Plankton.

Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung von **Prof. Dr. Carl Apstein.**

Mit 113 Abb. und vielen Tabellen. IV, 201 S. gr. 8°. Preis **Mk. 7.20.**

Tierleben der Hochsee.

Reisebegleiter für Seefahrer von **Prof. Dr. Carl Apstein.**

115 Seiten mit 174 Abb. elegant gebunden **Mk. 1.80.**

Biologische Studien über die Fauna der Kieler Föhrde

(158 Reusenversuche)

von **Dr. Emil Buerkel,** weiland Kaiserl. Marineassistenzarzt d. R.

55 S. Lexikon-8°. Mit 1 farb. Karte, 3 Tafeln und 7 Tabellen. Preis **Mk. 5.—,** gebd. **Mk. 6.—.**

Die Plankton-Expedition und Haeckels Darwinismus.

Ueber einige Aufgaben und Ziele der beschreibenden Naturwissenschaften von **Prof. Dr. V. Hensen.**

87 Seiten mit 2 Tafeln gr. 8°. Preis **Mk. 3.—.**

Verlag von LIPSIUS & TISCHER in Kiel und Leipzig.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.

Herausgegeben von der **Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel** und der **Biologischen Anstalt auf Helgoland.**

Neue Folge. Gr. 4°.

	Mk.
Band I, Heft 1, 1894, VI, 404 Seiten mit 7 Tafeln und 41 Figuren im Text	30,—
do. Heft 2, 1896, XIII, III., 191 S. mit 71 Abbildg. im Text, 8 Tabellen, 4 Tafeln und 1 Karte	20,—
Band II, Heft 1, Abteilung 1, 1896, 324 Seiten mit 6 Tafeln und 4 Figuren im Text	25,—
do. Heft 1, Abteilung 2, 1897, III, 255 Seiten mit 19 Tafeln und 32 Figuren im Text	35,—
do. Heft 2, 1897, 101 S. mit 10 Tafeln u. 4 Fig. im Text	16,—
Band III, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1899, 125 Seiten mit 8 Tafeln und 46 Figuren im Text	20.—
do. Abteilung Helgoland, Heft 2, 1900, III, 280 S. mit 6 Tafeln, 20 Fig. im Text u. zahlreichen Tabellen	30,—
do. Abteilung Kiel, 1898, III, 157 Seiten mit 3 Tafeln und 12 Figuren im Text	16,—
Band IV, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1900, 140 Seiten mit 2 Tafeln und 11 Figuren im Text	15,—
do. Abteilung Helgoland, Heft 2, 1900, III, 123 Seiten mit 8 Tafeln, 1 Karte und 4 Figuren im Text	20,—
do. Abteilung Kiel, 1899, III, 253 Seiten mit 1 Tafel und 226 Figuren im Text	20.
Band V, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1902, 56 Seiten mit 3 Tafeln und 11 Figuren im Text	6,—
do. Abt. Helgoland, Heft 2, 1904, 59 S. m. 8. Fig. im Text	5,—
do. Abt. Helgoland, Heft 3, 1912, IV, 112 Seiten mit 10 Tafeln und 46 Figuren im Text	19,—
do. Abteilung Kiel, Heft 1, 1900, 96 Seiten mit 1 Tafel, 1 Karte und 183 Figuren im Text	8,—
do. Abteilung Kiel, Heft 2, 1901, III, 170 Seiten mit 1 Tafel, 1 Karte und 96 Figuren im Text	16,—
Band VI, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1904, 126 Seiten mit 2 Tafeln und 17 Abbildungen im Text	10,—
Band VI, Abteilung Helgoland, Heft 2, 1904, 72 Seiten mit 14 Tafeln und 1 Abbildung im Text	15,—
do. Abteilung Kiel, 1902, 234 Seiten mit 6 Tafeln und 14 Figuren im Text	20,—
Band VII, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1905, 78 Seiten mit 3 Tafeln und 5 Abbildungen im Text	8.—
do. Abteilung Helgoland, Heft 2, 1906, 138 Seiten mit 4 Karten und 11 Abbildungen im Text	10,—
do. Abt. Kiel, 1901, III, 145 S. mit 7 Tafeln u. 1 Figur	14,—
Band VIII, Abteilung Helgoland, Heft 1, 1906, 127 Seiten mit 3 Tafeln und 54 Abbildungen im Text	10,—
do. Abtg. Helgoland, Heft 2, 1908, 142 Seiten mit 5 Tafeln, 6 Karten, 31 Tabellen u. 33 Figuren im Text	20.—
do. Abteilung Kiel, Ergänzungsheft 1903, IV, 157 Seiten mit 257 Abbildungen im Text	15,—
do. Abteilung Kiel, 1905, 287 Seiten mit 5 Tafeln, 4 Karten, 15 graph. Darstellungen, 31 Tabellen und 286 Figuren und Karten im Text	30,—
Band IX, Abt. Helgoland, Heft 1, 1909, 141 Seiten mit 18 Tafeln und 18 Figuren im Text	25,—
do. Abt. Helgoland, Heft 2, 1910, 92 S. mit 1 Tafel, 7 Karten und 13 Abbild. im Text	15,—
do. Abtg. Kiel, 1906, 307 S. mit 10 Taf., 13 Tabellen, 5 Kart., 14 graph. Darstellung. u. 12 Fig. im Text	26,—
Band X, Abt. Helgoland, Heft 1, 1911, 115 Seiten mit 13 Tafeln und 5 Figuren im Text	20,—
do. Abteilung Kiel, 1908, 370 Seiten mit 17 Tafeln, 8 Tabellen und 51 Figuren im Text	40,—
do. Abt. Kiel, Ergänzungsheft, 1909, II., 79 Seiten mit 143 Abbildungen im Text	10,—
Band XI, Abt. Kiel, 1910, 365 Seiten mit 4 Tafeln, 3 Karten, 5 Tabellen und 39 Abbildungen im Text	30,—
Band XII, Abt. Kiel, 1911, 330 und VIII Seiten mit 2 Tafeln, 49 Figuren und 15 Karten im Text	30,—
Band XIII, Abt. Kiel, 1911, 357 und VIII Seiten mit 3 Tafeln, 82 Textfiguren und 8 Karten	30,—
Band XIV, Abt. Kiel, 1912, III, 272 Seiten mit 55 Figuren im Text, 2 Karten, zahlreichen Tabellen u. Kurven	20,—

Jahresbericht der Kommission

zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

I. Jahrgang. 1871. (XI, 178 Seiten.) Folio. Mit 1 Seekarte und 1 Tafel Abbildungen. 1873. Mk. 15,—.

II. und III. Jahrgang. 1872 u. 1873. (VII, 380 S.) Folio. Mit 1 Seek., 16 Kpft. u. 9 Kart. z. Fischereistatist. 1875. Mk. 40,—

Sonderausgaben:

Zur Physik des Meeres. Von Dr. H. A. Meyer. Mk. 6,—

Ueber die Luft des Meerwassers. Von Prof. Dr. O. Jacobsen. Mk. 2,—.

Botanische Ergebnisse. Von Dr. P. Magnus. Mk. 4,—

Zoologische Ergebnisse. Mk. 20,—.

Befischung d. deutsch. Küsten. Von Prof. Dr. V. Hensen. Mk. 10

Physikalische Beobachtungen. Von Dr. G. Karsten. Mk. 2,—

Die Diatomaceen. Von Ad. Schmidt. 1. Folge. Mk. 4,—

IV., V. und VI. Jahrgang. 1874–1876. (IV, 294 u. 24 S.) Folio. Mit 10 Taf. u. 1 graph. Darstellung. 1878. Mk. 36,—

Ferner die Fortsetzung unter dem Titel:

Bericht

der Kommision zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel.

Vierter Bericht für die Jahre 1877 bis 1881. (IX, 315, 70 S.) Folio. Mit 15 lithogr. Taf., 1 Lichtdr., 3 Kart. 4 graph. Darstellungen u. zahlreich. Holzschnitten. 3 Abtlg. 1884. Mk. 49,—.

I. Abtlg. 1882. (IX, 184 S.) Mit 14 Taf. Mk. 25.—.

II. Abtlg. 1883. (130 S.) Mit 1 Taf., 1 Lichtdruck, 1 Karte und zahlr. Holzschn. Mk. 12.—.

III. Abtlg. 1884. (70 S.) Mit 2 Karten und 4 graph. Darstellungen. Mk. 12.—.

Fünfter Bericht für die Jahre 1882 bis 1886. (XI, 108, XXV und 49 S.) Folio. Mit 8 Kupfertafeln. 1887. Mk. 25.—.

Sechster Bericht für die Jahre 1887 bis 1891. (XI, 256 S.) Folio. Mit 14 Holzschn., 1 Taf., 1 Vegetationsk., 1 Karte 1 Tabelle und 1 Photolithogr. 3 Hefte. Mk. 27,—.

I. Heft. 1889. (XI, 102 S.) Mit 8 Holzschn. und 1 Vegetationskarte. Mk. 12.—.

II. Heft 1890. (46 S.) Mit 1 Taf. u. 1 Tab. Mk. 5,—.

III. Heft 1893. (108 S.) Mit 6 Holzschn., 1 Karte und 1 Photolithogr. Mk. 10.

Die Fische der Ostsee. Von K. Möbius u. Fr. Heincke. (Separatabdr. a. d. VI. Bericht der Kommission z. wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere.) 1883. (208 S.) gr. 8°. Mit 1 Verbreitungsk. u. Abbildung. aller beschrieb. Arten. Mk. 5,—.

Biologische Beobachtungen bei der künstlichen Aufzucht des Herings der westlichen Ostsee. Von Dr. H. A. Meyer. Im Anschluss an die Abhandlung VII im IV.—VI. Jahresberichte der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. 1878. (20 S.) gr. 8°. Mk. 1,—

Atlas deutscher Meeresalgen von Prof. Dr. J. Reinke.

I. Heft. 1889, (IV, 34 S.) Folio. Mit 25 Taf. Mk. 30,—.

II. Heft. Lief. I. u. II. 1891. (20 S.) Folio. Mit 10 Taf. Mk. 12.

II. Heft. Lief. III—V. 1892. (IV, 16 S.) Folio. Mit 15 Tafeln. Mk. 18.—.

Gemeinfass. Mitteilungen a. d. Untersuchungen der Kommission z. wissenschaft. Untersuchung d. deutsch. Meere. Herausgegeben im Auftrage des Königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen u. Forsten. 1880. (56 S.) gr. 8°. Mit 1 lithograph. Tafel u. vielen Abbildung. im Text. Mk. 1,50.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutsch. Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee u. Nordsee und die Fischerei. 1873–1881. In je 12 Heften. qu. Folio, pr. Jahrg. Mk. 12,—. Jahrg. 1882—1893. In je 4 Abteilg. à 50—60 S. qu. Folio, pr. Abtlg. Mk. 3,— pr. Jahrg. Mk. 12,—.

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 03026